

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ECOLOGÍA DE ZONAS COSTERAS CON
ORIENTACIÓN AL MANEJO DE LOS RECURSOS COSTEROS-MARINOS.**

**ANÁLISIS BIOLÓGICO - PESQUERO DE PARGOS (LUTJANIDAE) Y CORVINAS
(SCIAENIDAE), EN EL GOLFO DE MONTIJO, VERAGUAS, PANAMÁ.**

YOLANI A. ROBLES P.

9-713-267

**TESIS PRESENTADA COMO UNO DE LOS REQUISITOS
PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
CON ESPECIALIZACIÓN EN ECOLOGÍA DE ZONAS
COSTERAS CON ORIENTACIÓN AL MANEJO DE LOS
RECURSOS COSTEROS –MARINOS.**

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2007

AGRADECIMIENTOS

Al programa de evaluación de los recursos pesqueros del Golfo de Montijo, ejecutado por la Universidad de Panamá, sede Veragüas, han colaborado con recursos económicos, movilización y personal de apoyo, varias instituciones con interés en el área del proyecto. Dichas instituciones y personal de apoyo se enumeran a continuación, como reconocimiento al desarrollo de dicho programa:

- Profesor Angel Javier Vega, Coordinador del Programa y Asesor de la tesis
- Fundación MarViva
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM),
- Autoridad Marítima de Panamá (AMP), hoy Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP).
- José Castillo, estudiante de Maestría
- Olmedo Quintero y Sergio Mela, estudiantes de pregrado.
- Gregorio González, Pescador artesanal

A todos, muchas gracias.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN	2
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. OBJETIVO GENERAL	11
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
2.1. Área de estudio	12
2.2. METODOLOGÍA	12
2.2.1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO:.....	12
2.2.1.1 Salinidad	13
2.2.1.2 Oxígeno disuelto	13
2.2.1.3 Temperatura	13
2.2.2. SELECTIVIDAD DE LA RED DE ENMALLE.....	14
2.2.3. TALLA, ALIMENTACIÓN Y REPRODUCCIÓN.....	14
2.2.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	15
3. RESULTADOS.....	17
3.1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.....	17
3.1.1. Salinidad	17
3.1.2. Temperatura	17
3.1.3. Oxígeno disuelto	18
3.2. PARÁMETROS BIOLÓGICOS	19
3.2.1. Corvinas	19
3.2.1.1 <i>Cynoscion albus</i>	19
3.2.1.1.1 ESTRUCTURA DE TALLAS Y PESOS.....	19
3.2.1.1.2 REPRODUCCIÓN	20
3.2.1.1.3. TALLA MÍNIMA REPRODUCTIVA	22
3.2.1.1.4. ALIMENTACIÓN	22
3.2.1.2. <i>Cynoscion phoxocephalus</i>	23
3.2.1.2.1. ESTRUCTURA DE TALLAS Y PESOS.....	23
3.2.1.2.2 REPRODUCCIÓN	25
3.2.1.2.3 TALLA MÍNIMA REPRODUCTIVA	26
3.2.1.2.4 ALIMENTACIÓN	26
3.2.1.3 <i>Cynoscion squamipinnis</i>	27
3.2.1.3.1 ESTRUCTURA DE TALLAS Y PESOS.....	27
3.2.1.3.2 REPRODUCCIÓN	29
3.2.1.3.3 TALLA MÍNIMA REPRODUCTIVA	30
3.2.1.3.4 ALIMENTACIÓN	32
3.2.2. PARGOS.....	33
3.2.2.1 <i>Lutjanus argentiventris</i>	33
3.2.2.1.1 ESTRUCTURA DE TALLAS Y PESOS.....	33

3.2.2.1.2 REPRODUCCIÓN	34
3.2.2.1.3 TALLA MÍNIMA REPRODUCTIVA	36
3.2.2.1.4 ALIMENTACIÓN	36
3.2.2.2 <i>Lutjanus colorado</i>	37
3.2.2.2.1 ESTRUCTURA DE TALLAS Y PESOS	37
3.2.2.2.2. REPRODUCCIÓN	38
3.2.2.2.3 ALIMENTACIÓN	39
3.2.3. OTROS PARGOS	40
3.3. DISTRIBUCIÓN	40
3.3.1. CORVINAS	40
3.3.2. PARGOS	41
3.4. SELECTIVIDAD DE LA RED DE ENMALLE	43
3.4.1. CORVINAS	43
3.4.2. ANÁLISIS DE TALLAS EN FUNCIÓN DE LOS TRASMALLOS UTILIZADOS	43
3.4.3. SELECTIVIDAD DE LA RED DE ENMALLE POR ESPECIE	44
3.4.3.1. <i>Cynoscion albus</i>	45
3.4.3.2. <i>Cynoscion squamipinnis</i>	46
3.4.3.4. <i>Cynoscion phoxocephalus</i>	46
3.4.4. PARGOS	47
3.4.5. SELECTIVIDAD DE LA RED POR ESPECIE	48
3.4.5.1. <i>Lutjanus argentiventris</i>	48
3.4.5.2. <i>Lutjanus colorado</i>	49
4. DISCUSIÓN	51
4.1. PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICOS	51
4.2. CORVINAS	51
4.2.1. REPRODUCCIÓN	51
4.2.2. TALLA DE PRIMERA MADUREZ (L ₅₀)	54
4.2.3. ALIMENTACIÓN	56
4.3. PARGOS	58
4.3.1. REPRODUCCIÓN	58
4.3.2. ALIMENTACIÓN	63
4.4. SELECTIVIDAD	65
4.5. DISTRIBUCIÓN	70
4.5.1. CORVINAS	70
4.5.2. PARGOS	72
5. LINEAMIENTOS SOBRE EL MANEJO DE LAS PESQUERÍAS EN EL GOLFO DE MONTIJO	75
6. CONCLUSIONES	81
7. RECOMENDACIONES	83
8. LITERATURA CITADA	84
ANEXOS	92

ÍNDICE DE CUADROS

Nº		Pag
1.	Frecuencias de estadios gonadales por clases de tallas (cm) para <i>C. squamipinnis</i> . Golfo de Montijo, Panamá. La banda amarilla representa el intervalo de talla en el cual el 50 % de los individuos están en condición madura o desovada (L_{50}).....	31
2.	Talla a la cual se alcanza la primera madurez gonadal en algunas especies de corvinas en diferentes localidades.....	55
3.	Talla en la cual se alcanza la primera madurez gonadal en algunas especies de lutjánidos en diferentes localidades.....	60
4.	Entidades alimentarias encontradas en los estómagos de las especies de mayor valor comercial en Golfo de Montijo. Año 2003 –2006.....	77
5	Largo total y peso promedio, mínimos y máximos, intervalos con mayor frecuencia de tallas capturadas y reproducción de los pargos en el Golfo de Montijo. Año 2003-2004 y 2005-2006.....	78
6.	Largo total y peso promedio, mínimos y máximos, intervalos con mayor frecuencia de tallas capturadas y reproducción de las corvinas en el Golfo de Montijo. Año. 2003- 2004 y 2005-2006.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.		Pag
1	Zonas de muestreos en el Golfo de Montijo. En azul muestreos 2003-2004 y en negro, muestreos 2005-2006.....	13
2	Variación mensual de la salinidad superficial frente a Trinchera. Los valores corresponden a marea baja, en periodo de luna llena, entre las 9:00 y las 10:00. Golfo de Montijo.....	17
3	Variación mensual de la temperatura superficial frente a Trinchera. Los valores corresponden a marea baja, en periodo de luna llena, entre las 9:00 y las 10:00. Golfo de Montijo.....	18
4	Variación mensual del oxígeno disuelto superficial frente a Trinchera. Los valores corresponden a marea baja, en periodo de luna llena, entre las 9:00 y las 10:00. Golfo de Montijo.....	19
5	Distribución de la estructura de tallas para <i>C. albus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo...	20
6	Distribución de la estructura de pesos para <i>C. albus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo...	20
7	Distribución mensual de estadios gonadales de <i>C. albus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo. I = indiferenciado; h: hembras; m: machos	21
8	Variación mensual del índice gonadosomático (IGS) y largo total (LT) de <i>C. albus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	22
9	Entidades alimentarias encontradas en los estómagos de <i>C. albus</i> . Trinchera, Golfo de Montijo. (VA: vacío, PC: peces, CM: camarón, CN: cangrejos, OT: otros: calamar y moluscos).....	23
10	Distribución de la estructura de tallas para <i>C. phoxocephalus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	24
11	Distribución de la estructura de pesos capturados para <i>C. phoxocephalus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	24
12	Distribución mensual de los estadios gonadales de <i>C. phoxocephalus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	25
13	Variación mensual del índice gonadosomático y largo total de <i>C. phoxocephalus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	26
14	Entidades alimentarias encontradas en los estómagos de <i>C. phoxocephalus</i> . Trinchera, Golfo de Montijo. (VA: vacíos, PC: peces, CM: camarón).....	27
15	Distribución de la estructura de tallas para <i>C. squamipinnis</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	28
16	Distribución de la estructura de pesos para <i>C. squamipinnis</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	28
17	Distribución mensual de los estadios gonadales de <i>C. squamipinnis</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	29
18	Variación mensual del índice gonadosomático y largo total de <i>C. squamipinnis</i> . Trinchera. Golfo de Montijo. IGH (índice de hembras), IGM (índice de machos).	30
19	Entidades alimentarias encontradas en los estómagos analizados de <i>C. squamipinnis</i> . (VA: vacíos, PC: peces, CM: camarón, CN: cangrejos, OT: otros: calamar y moluscos).....	32

20	Distribución de la estructura de tallas para <i>L. argentiventris</i> . Trinchera, Golfo de Montijo.....	33
21	Distribución de la estructura de pesos para <i>L. argentiventris</i> . Trinchera, Golfo de Montijo.....	34
22	Distribución mensual de los estadios gonadales de <i>L. argentiventris</i> . Trinchera, Golfo de Montijo.....	35
23	Variación mensual del índice gonadosomático y largo total de <i>L. argentiventris</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	35
24	Entidades alimentarias encontradas en los estómagos de <i>L. argentiventris</i> . Trinchera. Golfo de Montijo. (VA: vacíos, CN: cangrejos, PC: Peces, CM: camarón)	36
25	Distribución de la estructura de talla para <i>L. colorado</i> . Trinchera. Golfo de Montijo..	37
26	Distribución de la estructura de pesos para <i>L. colorado</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	38
27	Distribución mensual de los estadios gonadales de <i>L. colorado</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	38
28	Variación mensual del IGS y largo total en <i>L. colorado</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	39
29	Entidades alimentarias encontradas en los estómagos de <i>L. colorado</i> . Trinchera. Golfo de Montijo. (VA: vacíos, CN: cangrejos, PC: peces, CM: camarón, OT: otros).	40
30	Relación entre la presencia de ejemplares de <i>Cynoscion</i> spp. de diferentes tallas (cm) y valores de salinidad (ups). Muestreos realizados en La Trinchera, desembocadura de los ríos San Pablo y San Antonio, Golfo de Montijo. (malla de 7.62 cm y 8.89 cm).....	41
31	Relación entre la presencia de ejemplares de <i>Lutjanus</i> spp. de diferentes tallas (cm) y valores de salinidad (ups). Muestreos realizados en Trinchera, desembocadura de los ríos San Pablo y San Antonio, Golfo de Montijo (malla de 7.62 cm, 8.89 cm, 10.16 cm y 15.24 cm)	42
32	Comparación de tallas capturadas para tres especies de corvinas en el Golfo de Montijo.....	43
33	Comparación de las tallas capturadas utilizando trasmallos de 7.62 cm y 8.89 cm para corvinas del género <i>Cynoscion</i> en el Golfo de Montijo.....	44
34	Comparación de tallas capturadas con trasmallos de 7.62 cm y 8.89 cm de luz de mallas para <i>C. albus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	45
35	Comparación de tallas capturadas con trasmallos 7.62 cm y 8.89 cm de luz de mallas para <i>C. squamipinnis</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	46
36	Comparación de tallas capturadas con trasmallos 7.62 cm y 8.89 cm de luz de malla para <i>C. phoxocephalus</i> . Trinchera. Golfo de Montijo.....	47
37	Estructura de tallas de pargos capturados en función del tamaño de malla utilizada. Trinchera, Golfo de Montijo.....	48
38	Distribución de tallas según malla utilizada para pargo amarillo (<i>L. argentiventris</i>). Trinchera, Golfo de Montijo.....	49
39	Relación entre tallas capturadas y malla utilizada para <i>L. colorado</i> (pargo colorado). Trinchera, Golfo de Montijo.....	50

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Golfo de Montijo, Pacífico veraguense, entre octubre del 2005 y septiembre del 2006, con el objetivo de analizar algunos aspectos biológico- pesquero de las corvinas (*Cynoscion* spp.) y pargos (*Lutjanus* spp.). Los muestreos se realizaron mensualmente, para los cuales se utilizó trasmallos con luz de malla de 7.62 cm, 8.89 cm, 10.16 cm y 15.24 cm (mallas 3, 3.5, 4 y 6). En cada punto de muestreo se midió la salinidad, temperatura y oxígeno disuelto. Se analizó el contenido estomacal, estadios gonadales, talla de primera maduración gonadal (L_{50}), el índice gonadosomático, la selectividad del arte pesca y la distribución de las especies respecto a la salinidad. En cuanto a la alimentación, las corvinas consumen fundamentalmente peces, en menor frecuencia crustáceos y moluscos; mientras que los pargos prefieren crustáceos y peces. De las especies analizadas *Cynoscion phoxocephalus*, *C. albus*, *Lutjanus argentiventris* y *L. colorado* no utilizan los esteros y manglares para su reproducción, ya que la mayoría de los ejemplares capturados estaban inmaduros y en proceso de maduración. A diferencia de estas, *C. squamipinnis* se ubica desde los esteros hasta la parte externa del Golfo, en condición madura y desovada, presenta reproducción continua durante todo el año, con mayor intensidad entre octubre y abril y alcanza su primera madurez en ambos sexos entre 34.1-36 cm. Tanto los pargos como las corvinas se distribuyen en un ámbito de salinidad amplio dentro del sistema (2 –26 ups), por lo cual pueden ser capturados en diferentes puntos y en diferentes tamaños como se refleja en la selectividad del arte, en el cual el uso de malla de 7.62 cm y 8.89 cm obtiene tallas promedio de 38 y 42 cm, en corvinas y en pargos se obtiene 28.1, 33.7 cm respectivamente, con malla de 10.16 cm y 15.24 cm se obtienen tallas promedios de 39.9 y 61.6 cm, este último promedio solo para *L. colorado*. Esto sugiere que la pesca en la zonas estuarinas captura ejemplares que aún no se han reproducido por primera vez, ya que utilizan esta zona para la cría, alimentación y protección. Aunado a esto, el uso de trasmallos en dichas zonas representa una amenaza al uso sostenible del recurso, como es el caso de *C. albus* quien alcanza su primera madurez a una talla superior al largo promedio obtenido con la red de enmalle. Por lo cual se deben tomar algunas medidas correctivas que garanticen evitar a tiempo la sobreexplotación y lograr un uso sostenible del recurso a mediano o largo plazo.

ABSTRACT

The present work was carried out in the Gulf of Montijo, during October 2005 till September 2006 in the Pacific area of Veracruz. The main objective of this project was to analyze some biological-fishing aspects of the croakers (*Cynoscion*) and snappers (*Lutjanus*). The samples were carried out monthly using gillnet fishing with 7.62 cm, 8.89 cm, 10.16 cm and 15.24 cm mesh size (gillnet of 3, 3.5, 4 and 6 inches). In each sample point, it was measured the salt, temperature, and the dissolve oxygen. The stomach content was analyzed; the gonad stage, size of the first gonad maturation (L_{50}), the gonadosomatic index, gear selectivity and the distribution of the species with respect to the salinity were analyzed. As regard with the food, the croakers eat mainly fishes, in minor frequency crustacean and mollusk; while the snappers prefer crustacean and fishes. From the species analyzed, *Cynoscion phoxocephalus*, *C. albus*, *Lutjanus argentiventris* y *L. colorado* do not use the estuaries and mangrove swamps for reproduction, because most of the species captured were immature and in process of maturation. Different

from these, *C. squamipinnis* is located from the estuaries to the external part of the Gulf, in mature condition and spawning ground; with a continue reproduction during the whole year, mainly on October and April, reaching the maturation in both sexes between 34.1-36 cm. Both the snappers as the croakers are distributed in a large rank of salinity in the system (2-26 ups), so they can be capture in different points and sizes as it is reflected in the selectivity of the art, in which the use of the mesh 7.62 cm and 8.89 cm reach sizes about 38 and 42 cm, in croakers and snappers, getting 28.1, 33.7 cm respectively, with mesh of 10.16 cm and 15.24 cm, 39.9 and 61.6 cm, this last one average just for *L. colorado*. This suggest that fishing in the estuary zones recruit examples that have not reproduced yet for the first time, because they use this zone as a breed, reproduction, and protection zone. Beside this, the use of gillnet in such areas represent a threat the traditional use of the product as it is the case of *C. albus* who reach its first maturation stage with a size superior to the average size got with the gillnet. This is why some security measures should be taken into consideration to avoid the overexploitation to guaranty the correct use of the resource in a short or long term period.

1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistema estuarinos se caracterizan por una compleja estructura ecológica, debido a su gran variedad de hábitat, su alta diversidad biológica e importante productividad primaria, aspectos importantes para la comunidad de peces de esta zona, que funcionan como reguladores energéticos debido a su capacidad de desplazamiento dentro del ecosistema así como entre ecosistemas, lo que determina complejas interacciones biológicas entre los peces y el entorno físico-ambiental. Interacciones que reflejan los patrones de utilización del sistema a través de sus ciclos de vida, lo cual modifica la diversidad, distribución, abundancia y frecuencia de las poblaciones, de manera espacial y temporal (Ayala- Pérez *et al.* 2003, Díaz-Ruiz *et al.* 2004).

Estas interacciones determinan la complejidad de los sistemas estuarinos, fundamentado en el desarrollo de una pesquería multiespecífica que tiene lugar en las zonas tropicales, por lo cual resulta ideal definir las asociaciones de peces, distribución de los recursos y sus patrones ecológicos de variación espacial y temporal, la abundancia numérica y cambios ante la variabilidad del ecosistema para precisar la estabilidad y persistencia de las poblaciones explotables y las interacciones peces-hábitat (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1988, González *et al.* 2000)

El conocimiento de la fauna ictiológica que soporta las pesquerías es importante al garantizar que se cuente con la información necesaria para evaluar algún tipo de alteración en el equilibrio de dicho ecosistema (Araya 1984). Aspectos como la identificación de especies, el conocimiento de sus hábitos alimentarios, distribución, reproducción, importancia económica, parámetros poblacionales y otros aspectos utilizados con fines prácticos en la industria pesquera y en la racionalización e investigación de las estadísticas de la región, son importantes en la evaluación de los recursos pesqueros (Yáñez- Arancibia y Sánchez- Gil 1985, FAO 1999).

En la costa Pacífica se desarrolla una pesquería multiespecífica, representada por grupos importantes desde el punto de vista económico como son las corvinas del género *Cynoscion* (Sciaenidae) y pargos del género *Lutjanus* (Lutjanidae) (Chavarría 1999). En el Golfo de Nicoya, Costa Rica las corvinas comprenden el 43 % de la captura total y son clasificados en función de la calidad de su carne, forma, coloración y peso. Entre las más importantes destacan: *Cynoscion albus*, *C. stolzmanni*, *C. squamipinnis*, *C. phoxocephalus*, *C. reticulatus* y *Nebris occidentalis* (Araya 1984).

Al igual que las corvinas, los pargos son de gran importancia comercial por su valor económico en el mercado, considerados la segunda actividad más importante después de la pesquería del camarón blanco en la región centroamericana, ya que son objeto de una pesca más dirigida, en comparación con otras especies de menor valor comercial (Funes y Matal 1989, Ramos-Cruz 2001). En el grupo destacan *L. argentiventris* y *L. colorado* que son especies importantes en la pesquería artesanal costera y de media altura en el Pacífico (Hernández- Rauda y Aldegunde 2002, Rojas *et al.* 2004). Otras especies de pargos también son importantes debido al volumen de pesca que aportan a las pesquerías, en las cuales se incluyen *L. guttatus* y *L. peru*, cuyo aporte económico es mayor, ya que son utilizados fundamentalmente para la exportación y consumo local (Torres- Lara 1991, Rojas 1997a, Gonzáles *et al.* 2000, Del Monte-Luna *et al.* 2001, Vega 2006).

En las zonas tropicales la distribución de los peces, en las zonas estuarinas, está influida fundamentalmente por la salinidad, la cual se ve afectada por los cambios de temporada (seca y lluviosa), destacándose las especies estuario- dependientes y las no dependientes, que entran ocasionalmente a las zona durante mareas altas (Martínez-Andrade 2003). Dentro de la primera clasificación se encuentran algunos sciánidos que dependen enteramente de esta zona para llevar a

cabo todas sus actividades fisiológicas y que se mueven en un ámbito de variación de salinidad considerándose dentro de los estuarios una “Comunidad de Sciaenidos” por su frecuencia de aparición en las capturas en dicha zona (León 1973). Especies como *C. reticulatus* son más frecuentes en zonas de alta salinidad, hacia la parte externa donde aparece con mayor frecuencia en la capturas, mientras que *C. stolzmanni*, a pesar de ser reportada para ambientes de baja salinidad (Araya 1984), no es común en las capturas artesanales (Vega *et al.* 2004).

Los pargos presentan una distribución amplia dentro de los estuarios y al igual que las corvinas, *L. argentiventris* y *L. colorado* son estuario- dependientes, ya que durante sus etapas juveniles se encuentran asociados a las raíces de los manglares y como adultos se movilizan hacia zonas más profundas y alejadas de la costa, viven asociadas al fondo y se encuentran confinadas a la plataforma y al talud continental, mientras que sus etapas larvarias son aún desconocidas (Manjarrés *et al.* 2001, Rojas *et al.* 2004).

Entre algunas de las especies de la familia Sciaenidae están *C. albus* que vive exclusivamente en la parte interna de los estuarios y se mueve en un ámbito reducido donde lleva a cabo sus actividades de reproducción y alimentación. Esta especie alcanza su primera madurez a una longitud de 65 cm lo que difiere de sus congéneres *C. squamipinnis* y *C. phoxocephalus*, quienes alcanzan su primera madurez a los 40 cm y *C. stolzmanni* a los 42.5 cm de longitud (Campos *et al.* 1984, Campos 1992).

En cuanto a la reproducción de pargos se ha descrito ampliamente que tiene lugar durante todo el año con algunos pulsos de intensidad que coinciden con los meses de mayo, abril y octubre, fundamentalmente, hacia finales de la temporada lluviosa e inicio de la seca, (Rojas 1997a, Criales- Hernández *et al.* 2003, Chiappa- Carrara *et al.* 2004). Para *L. argentiventris* se describe mayor actividad reproductiva en mayo, junio, agosto, noviembre, sin una época

reproductiva clara, por lo que se evidencia una reproducción prolongada durante todo el año (Rojas *et al.* 2004). Por su parte Funes y Matal (1989) y Jiménez (1994), describe como época reproductiva para ésta especie el periodo de septiembre a febrero y el resto del año se encuentran en estadio preparatorio.

Aspectos como la selectividad del arte de pesca constituye una herramienta importante en la evaluación de las pesquerías, fundamentalmente por los efectos que causan sobre la estructura de tallas capturadas, situación que no distingue las diferencias reproductivas entre especies, fundamentalmente la talla de primera madurez, además de que la capturabilidad de cada especie se relaciona con su disponibilidad, accesibilidad y vulnerabilidad, esto a su vez tiene relación con las condiciones fisiológicas de los individuos, con los movimientos migratorios y con las características del medio ambiente (Rojo y Ramírez 1997).

Mariscal (2002), señala que la captura de individuos con redes de enmalle en una determinada zona está relacionada con la distribución espacial y temporal de los organismos que se mueven en función de cambios en los parámetros físicos y químicos del sistema. En este mismo sentido Rojo- Vázquez *et al.* (1999), sostienen que por ser las redes de enmalle el aparejo de pesca de mayor selectividad, tiene un impacto directo sobre un grupo de peces de tallas similares y que la utilización sostenida de este aparejo tiene consecuencias directas sobre los grupos de una determinada edad, lo que contribuye con la disminución de la población adulta de las tallas sobre los que actúa. Se considera que la selectividad del arte de pesca constituye una herramienta de gran importancia para los administradores de las pesquerías, quienes al regular el tamaño de malla de una red pueden establecer en forma aproximada, las tallas mínimas a obtener de las especies objetivo (Sparre y Venema 1995).

La alta diversidad y abundancia de organismos en los estuarios está determinada por diferentes factores ambientales, entre ellos la disponibilidad de alimentos, el cual es uno de los aspectos más importantes. Para las corvinas se conoce que su espectro alimentario incluye fundamentalmente peces pequeños y una gran variedad de invertebrados bentónicos, entre ellos moluscos, sin embargo, son considerados ictiófagos (Araya 1984, Campos y Corrales 1986, Bussing y López 1993, Vega 2004).

Dentro de los grupos mayormente consumidos por las corvinas se encuentra los peces de las familias Engraulidae y Clupeidae, en los crustáceos: camarones y cangrejos, y en menor cantidad moluscos. A nivel específico *C. squamipinnis* se alimenta fundamentalmente de crustáceos en su mayoría peneidos, *C. albus* y *C. stolzmanni* muestra preferencia por peces pequeños y camarones, y *C. phoxocephalus* prefiere camarones peneidos y otros crustáceos (Araya 1984, Vega *et al.* 2004).

En el caso de los lutjanidos, se ha determinado que estos presentan similitudes en cuanto al espectro alimentario aunque difieren en la diversidad de sus presas, sin embargo, cuando coexisten en un área compiten por los mismos recursos, de modo que presentan niveles de traslape dietético (Chiappa-Carrara *et al.* 2004, Rojas *et al.* 2004).

Diferentes autores coinciden en el carácter carnívoro de la familia Lutjanidae y la inclusión de un amplio espectro alimentario constituido por peces, crustáceos y en menor proporción moluscos, tanto para especies del Caribe como del Pacífico; comportamiento que relacionan con el tipo de dentición presente en este grupo, el tamaño de la boca, el tipo de sustrato al cual se encuentran asociado, las competencias interespecíficas y a las variaciones estacionales de las entidades alimentarias, por lo que las preferencias por uno u otro recurso pueden variar en dependencia de la especie (Guevara *et al.* 1994, Sánchez 1994, Sierra 1997, Rojas 1997b). Bajo la clasificación de Yáñez-Arancibia y Nugent (1977), los lutjánidos pueden considerarse

consumidores de segundo y tercer orden, ya que son predominantemente carnívoros, aún cuando incorporan otros componentes a su dieta.

Al igual que sus congéneres *L. colorado* también manifiesta cambios ontogénicos en su dieta y en preferencias de hábitat, incluye un amplio espectro alimentario caracterizado fundamentalmente por una gran diversidad de peces y crustáceos, aunque ocasionalmente consumen moluscos, anélidos e inclusive materia vegetal. Los juveniles poseen mayor amplitud en su dieta (peces, moluscos, crustáceos, poliquetos y materia vegetal) con énfasis en peces, mientras que los adultos sólo consumen cangrejos y peces. Los juveniles son considerados carnívoros- polípagos al igual que otras especies del mismo género (Rojas 1997c, Saucedo- Losano *et al.* 1999, Saucedo-Lozano y Chiappa -Carrara 2000, Rojas *et al.* 2004)

En el Golfo de Montijo específicamente, los peces corresponden al recurso mayor explotado y es el grupo que cuenta con más información científica confiable, actualmente se ha reportado una riqueza íctica de 168 especies, distribuidas en 44 familias de las cuales la familia Sciaenidae presenta el mayor número de especies capturadas (25) (Adames y Beleño 1992, Vega 1994, Mendoza y Amores 1997, Vega *et al.* 2004).

Otros trabajos han incluido algunos parámetros poblacionales para los peces de importancia comercial (pargos, corvinas, sierras, róbalos), entre ellos la composición de la dieta de las corvinas, que incluye principalmente crustáceos, especialmente cangrejos y camarones, los cuales aparecen con mayor frecuencia y abundancia en los estómagos analizados y como segundo grupo representativo están los peces (Vega *et al.* 2004). En cuanto a los pargos *L. argentiventris* se alimenta fundamentalmente de cangrejos, peces, copépodos, moluscos y esquilas, mientras que *L. colorado* sólo incluye cangrejos, camarones y peces (Aparicio y Quintana 1997, Vega y Castillo 2000, Vega *et al.* 2004)

En cuanto a la reproducción se han descrito los periodos reproductivos para algunas especies de los géneros *Cynoscion* y *Lutjanus*, los cuales coinciden con los meses de mayor volumen de captura (octubre, noviembre y diciembre) y se reconoce la captura de individuos por debajo de la talla de primera madurez sexual, situación que influye de forma directa con la sostenibilidad de las poblaciones de estos grupos. Este comportamiento se ve reflejado en los registros de volumen de pesca que lleva la Autoridad Marítima de Panamá, los cuales han disminuido considerablemente en los últimos años. En el caso de los peces de importancia comercial, los volúmenes de captura al comparar los años 2002- 2003, han disminuido en un 50%, situación que se ve reflejada en un aumento considerable en el registro de embarcaciones en los últimos años. Aunado a esto, la presencia de barcos camaroneros dentro del área del Golfo, implica una mayor presión sobre el recurso, adicionalmente en los últimos años se han dado fuertes alteraciones del ecosistema debido a las actividades humanas. En este mismo sentido es importante señalar que la actividad pesquera que se realiza en esta zona es extensa, tanto por la pesca artesanal como industrial, de modo que en su conjunto estos factores son responsables en diferentes grados de esta situación (Vega *et al.* 2004).

La merma en las capturas de peces también puede deberse a otros factores como son las diferentes actividades agroindustriales que se realizan en áreas cercanas a la costa, el vertimiento de aguas residuales que llegan por diferentes afluentes y el desarrollo urbano en la zona que constituyen una fuente de contaminación directa que a largo o corto plazo interfieren con los procesos ecológicos que allí se desarrollan y disminuyen la riqueza potencial que ofrece dicho ecosistema (Vega *et al.* 2004, Jhonson 2005).

Dentro de los ecosistemas costeros panameños, el Golfo de Montijo es uno de los más importantes. El mismo se encuentra protegido como humedal de importancia internacional o

sitio Ramsar y actualmente está declarada como zona de amortiguamiento del Parque Nacional Coiba, de forma que cualquiera que sea la legislación por la cual se rija esta zona, beneficia la protección y conservación de este recurso, sin embargo, la sobreexplotación de los recursos pesqueros y la falta de regulación de las actividades puede disminuir la riqueza faunística de este ambiente e interferir en los procesos ecológicos que allí tienen lugar, situación que puede ir en perjuicio de todos los que de una u otra forma dependen de este recurso natural (ANAM 2000).

Los ambientes marinos y costeros son particularmente vulnerables a la sobreexplotación debido a que incluye grandes áreas consideradas por tradición como “bienes comunes”. Existe evidencia de que usualmente el efecto de las actividades humanas incontroladas sobre los bienes comunes es a largo plazo, la degradación o destrucción, por lo cual se requiere la inclusión activa y continua del público interesado y de los muchos grupos sectoriales con interés en como se distribuyan los recursos, se negocian las opciones de desacuerdo y se media en conflictos (FAO 1999).

Cabe señalar que a pesar de la información que hasta el momento se ha generado sobre peces en el Golfo de Montijo se necesita de más investigación en este y otros componentes, pues se conoce que las pesquerías son el resultado de las interacciones ecológicas de las zonas costeras y su disminución aumento o estabilidad, son el reflejo de la variabilidad natural de los procesos físico-químicos y biológicos del sistema (Yáñez- Arancibia 1988).

El desarrollo de este trabajo de investigación generará datos útiles que permitan conocer la situación actual de dicho ecosistema y así contribuir con información confiable a las instituciones responsables de estos recursos para que se tomen las medidas de control y regulación adecuada y así lograr el uso sostenible del recurso.

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar la reproducción, alimentación y la distribución de las corvinas (*Cynoscion*) y pargos (*Lutjanus*) en la parte interna del Golfo de Montijo y evaluar el efecto de la red de enmalle sobre la selectividad en pargos y corvinas.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la distribución espacial de las corvinas del género *Cynoscion* y de *L. argentiventris* y *L. colorado* en función de la salinidad durante un ciclo anual en el Golfo de Montijo.
- Evaluar la selectividad de la red de enmalle sobre las tallas capturadas y su efecto sobre la reproducción de los sciánidos y lutjánidos de mayor importancia comercial en el Golfo de Montijo.
- Determinar los ciclos reproductivos y épocas de desoves de los géneros *Cynoscion* y *Lutjanus* en el Golfo de Montijo.
- Analizar la composición de la dieta de los sciánidos y lutjánidos en el Golfo de Montijo.
- Recomendar algunos lineamientos que contribuyan a un manejo integrado de los recursos.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

El Golfo de Montijo está localizado al sur de la provincia de Veracruz. Se configura con una disposición meridiana de 30 km desde la parte interna con los manglares de Trinidad al Norte hasta la Isla de Cébaco que lo cierra al Sur. Su anchura varía entre 10 y 20 km e incluye a Isla Verde e Isla Leones al Norte, e Isla Gobernadora al Oeste de Cébaco. Su litoral está flanqueado por manglares, excepto al suroeste en Hicaco (entre el Tigre y Punta Brava) y al sureste en Llano Mariato (Cámara *et al.* 2004) (Fig. 1).

Para el presente estudio se seleccionó como área de trabajo la localidad de la Trinchera, 7° 50' 58.6" N y 81° 09' 36.2" O. Para los muestreos en dicha zona se siguió la metodología utilizada por Vega *et al.* (2004). Para los muestreos se utilizaron trasmallos con mallas de 7.62 cm, 8.89 cm, 10.16 cm, 15.24 cm de luz de malla. La toma de datos incluyó especie: largo total, peso total, peso de la gónada, contenido estomacal y clasificación del estadio de desarrollo gonadal. Adicional a esto, en cada sitio de pesca se tomaron datos de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad.

2.2 METODOLOGÍA

2.2.1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO:

Se establecieron dos mecanismos para medir los parámetros físicos y químicos. Una estación fija localizada frente a la Trinchera en la cual se midieron los parámetros una vez al mes, en periodos de luna llena y en marea baja, entre las 9 y 10 de la mañana. Adicionalmente, se midió la temperatura, la salinidad y el oxígeno disuelto, en cada lugar donde se calaron los trasmallos, tanto al inicio como al final de cada lance.

2.2.1.1 Salinidad

Se midió con un salinómetro digital YSI 30.

2.2.1.2 Oxígeno disuelto

Se midió con un oxímetro YSI 55.

2.2.1.3 Temperatura

Se midió con un salinómetro digital YSI 30, el cual da registros de temperatura.

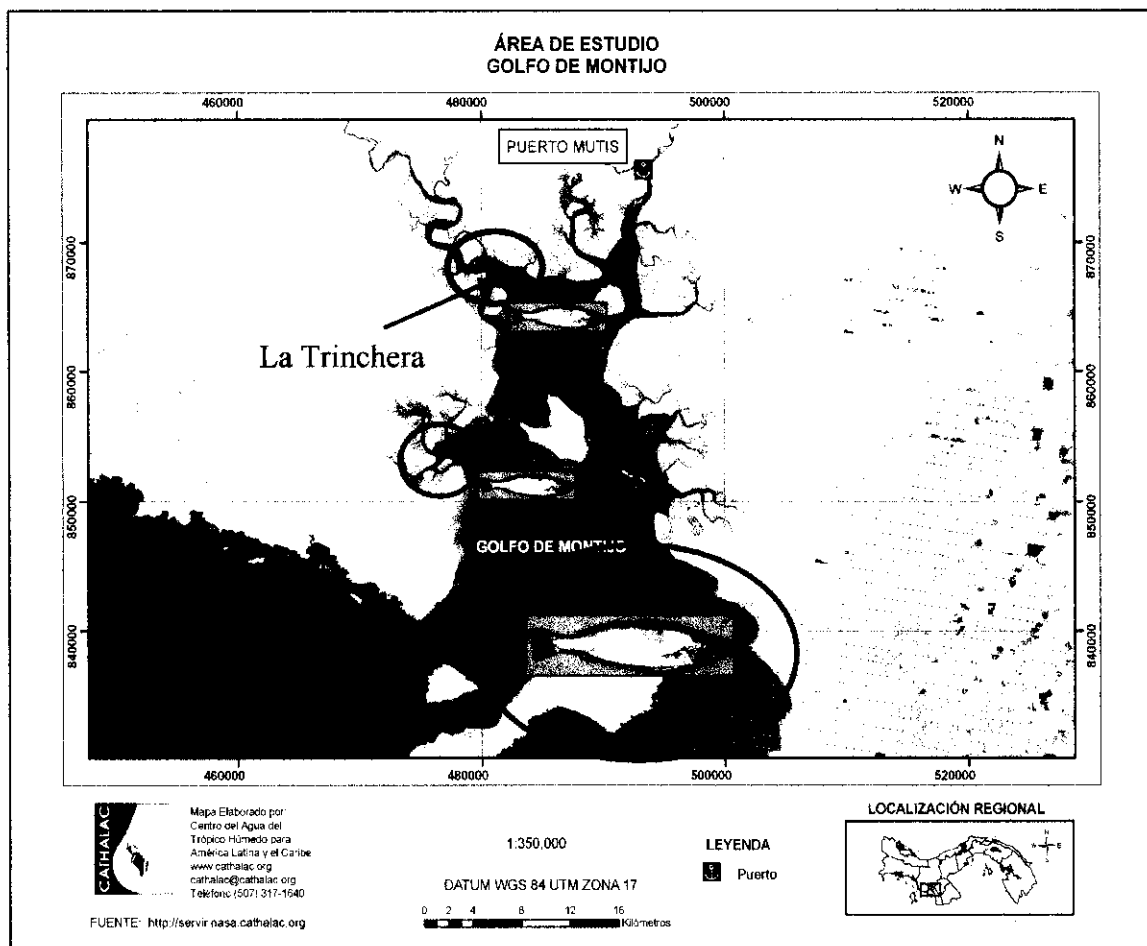


Fig. 1. Zonas de muestreos en el Golfo de Montijo. Círculos azul muestreos 2003-2004 y negro, muestreos 2005-2006. Mapa modificado de la fuente original cuyos créditos aparecen en el mapa.

2.2.2. SELECTIVIDAD DE LA RED DE ENMALLE

Para evaluar la selectividad se utilizaron redes de enmalle con paño de monofilamento con tres diferentes tamaño de luz de malla: 7.62, 8.89 y 10.16 cm (malla 3, 3.5 y 4 pulgadas) y dos redes por cada luz de malla, con una altura de 100 mallas y un largo total de 100 m c/u. También se evaluó el trasmallo malla de 15. 24 cm (malla 6) que es utilizado por los pescadores para la captura de ejemplares grandes.

Cada faena de pesca se realizó durante 3 días/mes. Las redes fueron colocadas en las mismas zonas de pesca utilizadas tradicionalmente por los pescadores artesanales en un tiempo aproximado de 4 horas.

2.2.3. TALLA, ALIMENTACIÓN Y REPRODUCCIÓN

Los ejemplares capturados se midieron en su longitud total (± 0.1 cm) y se pesaron (± 0.1 g). Se anotó la localidad, hora de captura y el arte de pesca utilizado. Para la identificación de los ejemplares capturados se utilizó la siguiente literatura especializada: Araya (1984), Bussing (1987), Bussing y López (1993), Fischer *et al.* (1995), Allen y Robertson (1994), Robertson y Allen (2002).

La reproducción fue evaluada mediante la observación macroscópica de las gónadas, basándonos en la clasificación morfocromática utilizada por Rojas (1997a) y Torres *et al* (1999):

- I = indiferenciados: No se reconoce el sexo
- H2 y M2 = inmaduro: ovarios y testículos cerca de 1/3 de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios rosáceos, traslúcidos y huevos invisibles a simple vista; testículos blancuzcos.

- H3 y M3 = en maduración: ovarios y testículos cerca $\frac{2}{3}$ de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios de color rosáceo amarillo con aspecto granular, no hay huevos transparentes o translúcidos visibles, testículos blancuzcos a crema.
- H4 y M4 = Maduros: ovarios y testículos ocupan $\frac{2}{3}$ de toda la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios de color naranja rosáceo con vasos sanguíneos superficiales visibles, grandes huevos maduros transparentes. Testículos blancuzcos crema, blandos.
- H5 y M5 = Desovados: ovarios y testículos contraídos cerca de la mitad de la longitud de la cavidad abdominal. Paredes flojas con abundantes vasos sanguíneos. Los ovarios pueden contener restos de huevos opacos, maduros, en desintegración, oscurecidos a translúcidos. Testículos sanguinolentos y flácidos.

Para el cálculo del Índice Gonadosomático (IGS) las gónadas fueron extraídas y pesadas (± 0.1 g) y se calculó la razón entre el peso de la gónada y el peso del pez multiplicado por 100. En cuanto a la talla de primera madurez gonadal (L_{50}) se determinó por clases de tallas de 2 cm de ámbito, para determinar el intervalo en el cual el 50 % de los individuos se encuentran sexualmente maduros (condición 4 y 5) (Rojas 1997a).

Para el análisis del contenido estomacal se extrajeron los estómagos, se analizó su contenido y se registró la presencia de entidades alimentarias por estómago. Para obtener una medida cuantitativa se calculó el Índice de Frecuencia de Ocurrencia, como la razón entre la cantidad de estómagos con presencia de la entidad alimentaria y la cantidad total de estómagos analizados (Rojas 1997b).

2.2.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Como parte de los análisis se realizó una comparación entre los resultados comunicados por Vega *et al.* (2004) y los obtenidos por este estudio para las mismas especies. Adicionalmente

se utilizó el Análisis de Varianza (ANOVA) para comparar las tallas capturadas, posteriormente al encontrar diferencias significativas se hizo una comparación de medias (Prueba Tukey) para determinar entre quienes eran las diferencias. Se realizaron análisis de correlación por rangos de Sperman entre variables físico químicas y de estas con el índice gonadosomático (IGS) y la prueba U de Mann Whitney para comparar las tallas capturadas con trasmallos de 7.62 cm y 8.89 cm (Zar 1984).

3. RESULTADOS

3.1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

3.1.1. Salinidad

La salinidad muestra una tendencia estacional, valores altos en la temporada seca (enero-abril) y valores bajos en la temporada lluviosa (mayo-noviembre), determinada por los efectos de las descargas de agua dulce provenientes de los ríos San Pablo y San Antonio que desembocan en la zona de muestreo. La salinidad aumentó desde diciembre hasta marzo y disminuyó a partir de abril hasta noviembre. Registró su máximo valor en marzo (24.75 ups) y la mínima en noviembre (7.45 ups), con un promedio anual de 15.81 ups. (Fig.2)

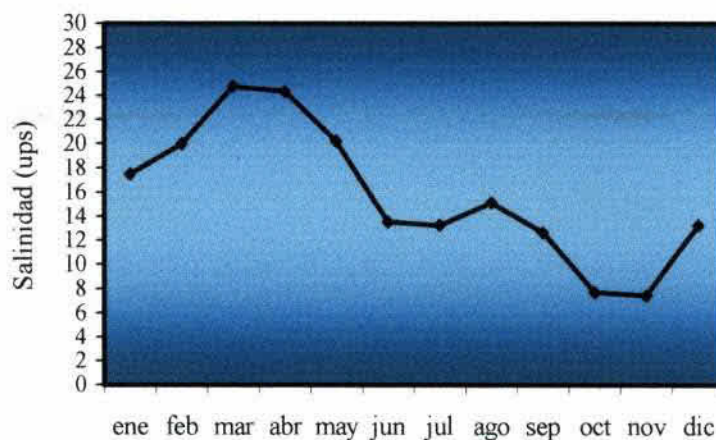


Fig.2. Variación mensual de la salinidad superficial frente a Trincheras. Los valores corresponden a marea baja, en periodo de luna llena, entre las 9:00 y las 10:00. Golfo de Montijo.

3.1.2. Temperatura

Los registros de temperatura indican un aumento sostenido de los valores desde noviembre hasta mayo, a partir de cuyo mes inicia un descenso que culmina con el mínimo en

octubre. En promedio la temperatura registró un valor de 28.4 °C, con un mínimo de 27.2 °C y un máximo de 29.5 °C (Fig.3)

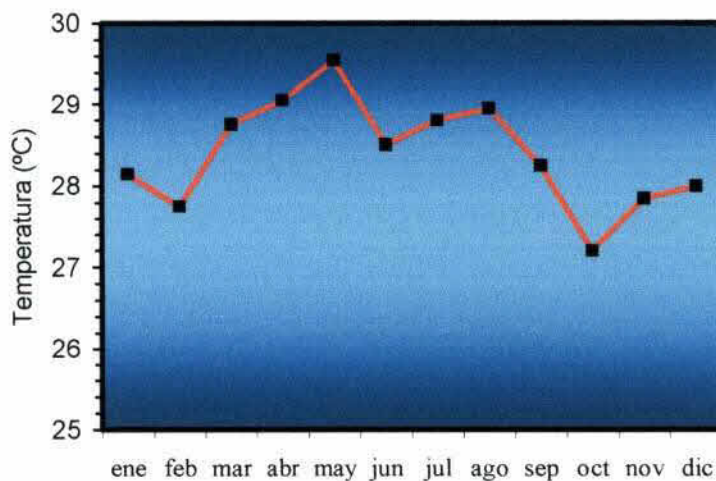


Fig.3. Variación mensual de la temperatura superficial frente a Trinchera. Los valores corresponden a marea baja, en periodo de luna llena, entre las 9:00 y las 10:00. Golfo de Montijo.

3.1.3. Oxígeno disuelto

De forma general los registros de la concentración de oxígeno disuelto reflejan un estrecho ámbito de variación de los valores a lo largo del año, sin mayores fluctuaciones estacionales. El valor promedio del oxígeno disuelto fue 3.88 mg/l en un ámbito de variación de 3.26 – 4.64 mg/l.

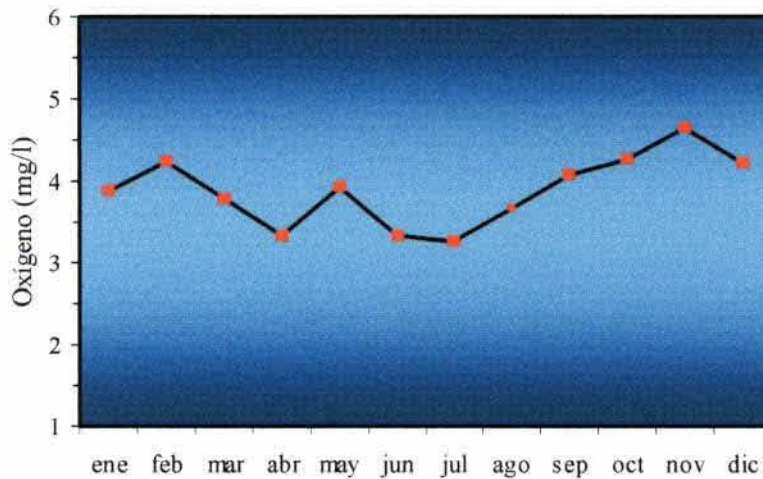


Fig.4. Variación mensual del oxígeno disuelto superficial frente a Trinchera. Los valores corresponden a marea baja, en periodo de luna llena, entre las 9:00 y las 10:00. Golfo de Montijo.

El análisis de correlación aplicado a las tres variables indica que la temperatura se correlaciona positivamente con la salinidad ($r_s = 0.63$, $p = 0.038$) y negativamente con el oxígeno disuelto ($r_s = -0.736$, $p = 0.01$).

3.2. PARÁMETROS BIOLÓGICOS

3.2.1. Corvinas

3.2.1.1 *Cynoscion albus*

3.2.1.1.1 ESTRUCTURA DE TALLAS Y PESOS

La talla máxima capturada fue de 101.9 cm y un peso de 9 kg, aunque se le capturó principalmente entre 30 y 60 cm y en poca cantidad, por encima de 60 cm (Fig. 5), mientras que el peso varió entre 148.7 a 9 080 g, en promedio 951 g, con mayor frecuencia de pesos entre 300 a 700 g (Fig.6).

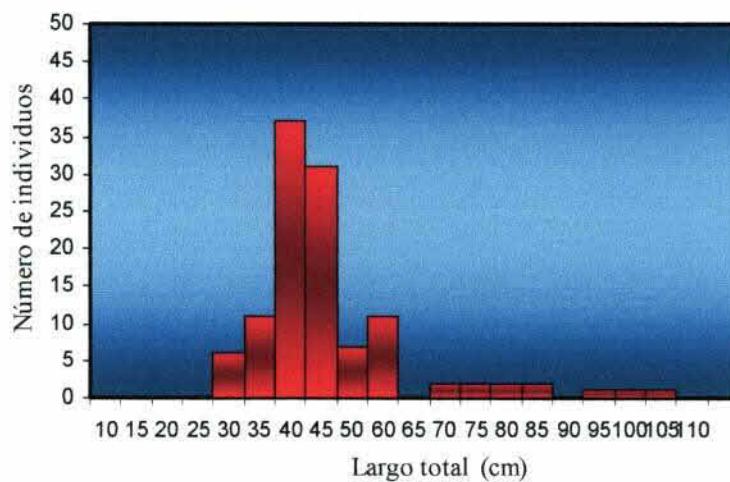


Fig.5. Distribución de la estructura de tallas para *C. albus*.
Trinchera. Golfo de Montijo.

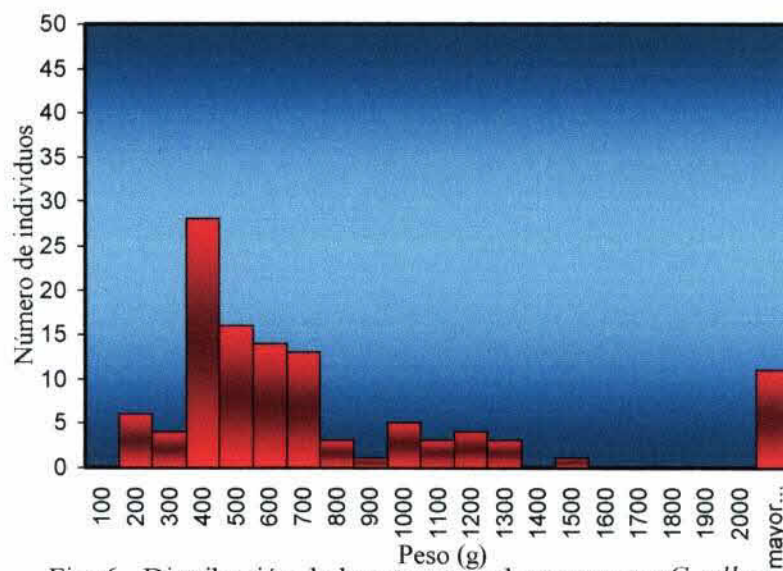


Fig. 6. Distribución de la estructura de pesos para *C. albus*.
Trinchera. Golfo de Montijo.

3.2.1.1.2 REPRODUCCIÓN

Se capturaron un total de 113 individuos de los cuales 74 fueron hembras, 28 machos y un ejemplar indiferenciado. La cantidad de hembras con relación a machos indica una proporción de 2.6:1. Del total de hembras, 71 se presentaron inmaduras. Las hembras en maduración sólo se encontraron en octubre, con pocos ejemplares y machos en maduración de septiembre – octubre, marzo, abril y mayo; mientras que individuos maduros, sólo apareció una hembra en abril y un macho en mayo, estos en tallas de 52.5 y 78.6 cm, respectivamente (Fig. 7).

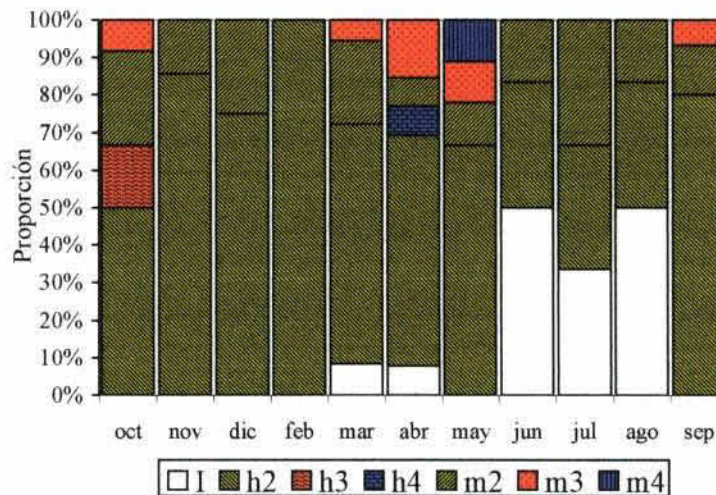


Fig.7. Distribución mensual de estadios gonadales de *C. albus*. Trinchera. Golfo de Montijo. I = indiferenciado; h: hembras; m: machos.

Al analizar el comportamiento del IGS encontramos que presentó valores bajos a lo largo de todo el año de muestreo, lo que se corresponde con un alto porcentaje de individuos inmaduros. Mensualmente mantuvo valores entre de 0.05 a 0.22, sin mayores fluctuaciones durante los meses de muestreo, independientemente de la variación del largo total del pez. A

pesar de esto, los mayores valores del IGS corresponden con los meses de noviembre a febrero y de abril a mayo (Fig. 8).

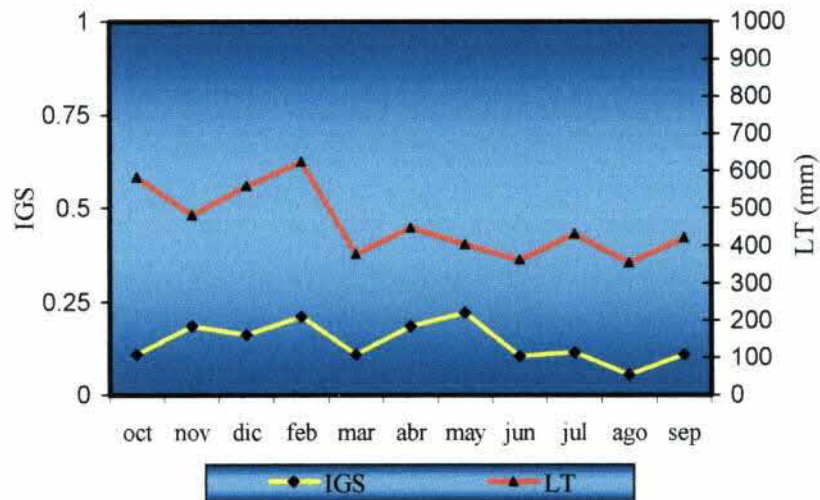


Fig.8. Variación mensual del índice gonadosomático (IGS) y largo total (LT) de *C. albus*. Trinchera. Golfo de Montijo.

3.2.1.1.3. TALLA MÍNIMA REPRODUCTIVA

No se encontraron suficientes individuos maduros para establecer dicha condición, en ninguno de los dos ciclos de muestreo. Para zonas similares, Golfo de Nicoya, Costa Rica, Campos (1992) establece la talla de 65 cm como la mínima reproductiva.

3.2.1.1.4. ALIMENTACIÓN

Se analizaron un total de 113 estómagos de los cuales 53 estaban vacíos (46 %), 51 contenían peces (45 %), 12 contenían camarones (10 %), 2 cangrejos (1.7%) y uno contenía calamar (0.8 %). Dentro de los peces, fue más frecuente el consumo de pequeñas corvinas (Sciaenidae), identificándose los géneros *Bairdiella* y *Larimus*, el resto se encontraba en

avanzado estado de digestión, también se encontraron representantes de la familia Ariidae (*Arius*), Engraulidae, Clupeidae y los camarones estuvieron representados, principalmente por peneidos, esporádicamente apareció *Trachypenaeus byrdi* y algunos carideos. La presencia de peces como principal entidad alimentaria refleja su carácter piscívoro, el resto de las entidades alimentarias aparecen de forma esporádica y con baja frecuencia de ocurrencia (Fig. 9).

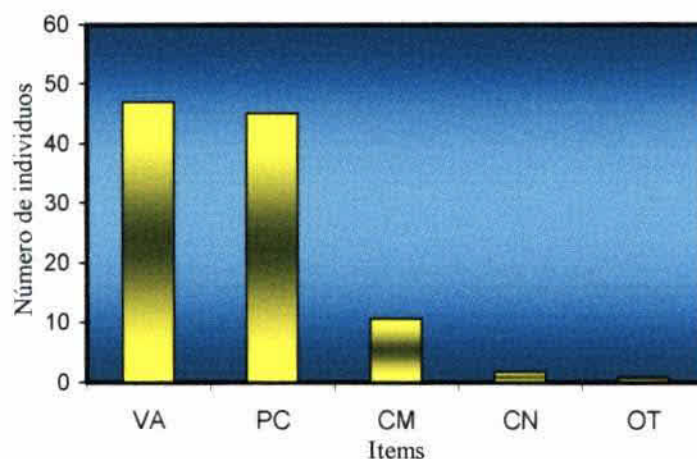


Fig.9. Entidades alimentarias encontradas en los estómagos de *C. albus*. Tinchera, Golfo de Montijo. (VA: vacío, PC: peces, CM: camarón, CN: cangrejos, OT: otros: calamar y moluscos).

3.2.1.2. *Cynoscion phoxocephalus*:

3.2.1.2.1. ESTRUCTURA DE TALLAS Y PESOS

La estructura de tallas para esta especie refleja un ámbito de variación entre 15.8 cm y 48.1 cm, en promedio de 33.5 cm. Con mayor captura entre 30 y 40 cm de longitud total (Fig. 10).

En cuanto al peso, su estructura refleja la dominancia de individuos entre 200 y 500 g, con poca frecuencia de individuos con pesos fuera de este intervalo. El peso promedio fue de

416.74 g con un mínimo de 60.5 g y un máximo de 1139.2 g, ambos capturados en junio (Fig.11).

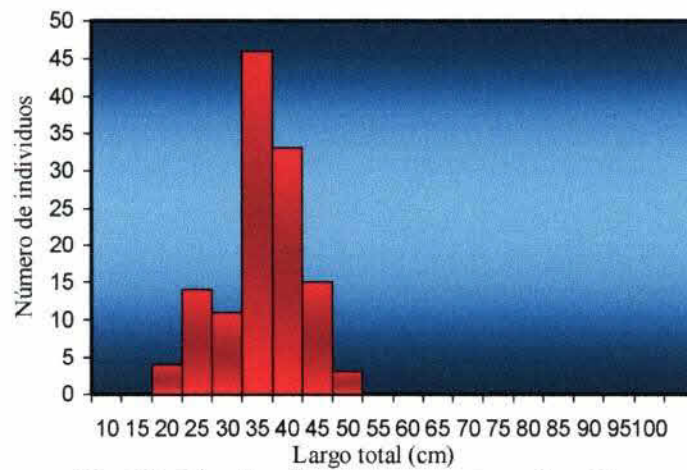


Fig.10. Distribución de la estructura de tallas para *C. phoxocephalus*. Trinchera. Golfo de Montijo.

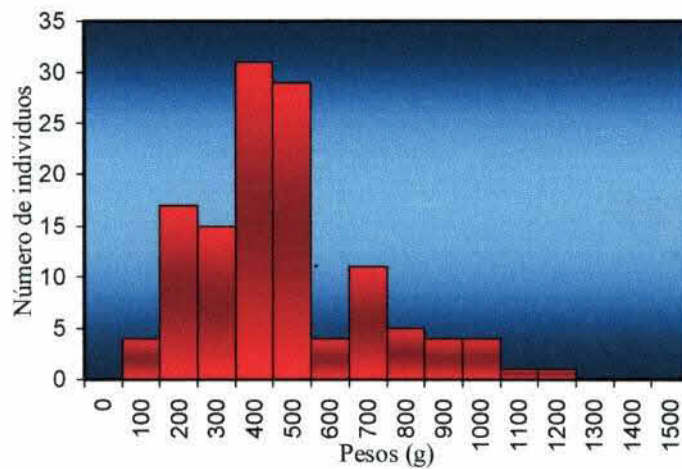


Fig.11. Distribución de la estructura de pesos para *C. phoxocephalus*. Trinchera. Golfo de Montijo.

3.2.1.2.2 REPRODUCCIÓN

Se analizaron las gónadas de 120 ejemplares, de los cuales 62 fueron hembras, 56 machos y 6 indiferenciados. La cantidad de hembras con relación a machos indica una proporción de 1:1. En su mayoría los individuos capturados se encontraron en proceso de maduración. La condición h3 apareció en las capturas de diciembre, marzo, mayo y agosto, con pocos ejemplares y la captura de hembras en estadio h4 y h5 coincidió en los mismos meses (junio, diciembre y enero), tanto las hembras en maduración y maduras estuvieron representadas por pocos ejemplares. En el caso de los machos, individuos maduros solo se encontró en noviembre, mientras que los inmaduros, a diferencia de las hembras, aparecieron en diciembre, enero y junio, siendo más representativos en el mes de diciembre (Fig.12).

El comportamiento del IGS fue similar al de los estadios gonadales, pues los ejemplares maduros se encontraron en los meses de enero y junio, meses en los cuales se presentaron los dos picos del IGS uno de mayor intensidad en enero y otro menos intenso en junio, a partir de marzo hasta noviembre su tendencia es a disminuir, manteniendo valores por debajo de uno y en noviembre y abril se observaron cercanos a cero. (Fig. 13).

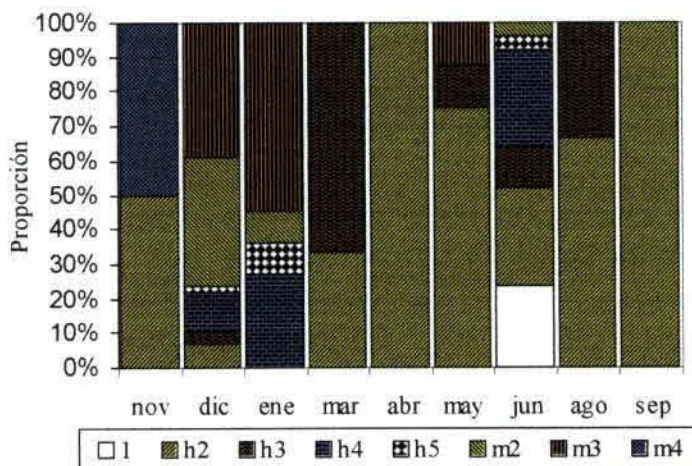


Fig.12 Distribución mensual de los estadios gonadales de *C. phoxocephalus*. Trinchera, Golfo de Montijo.

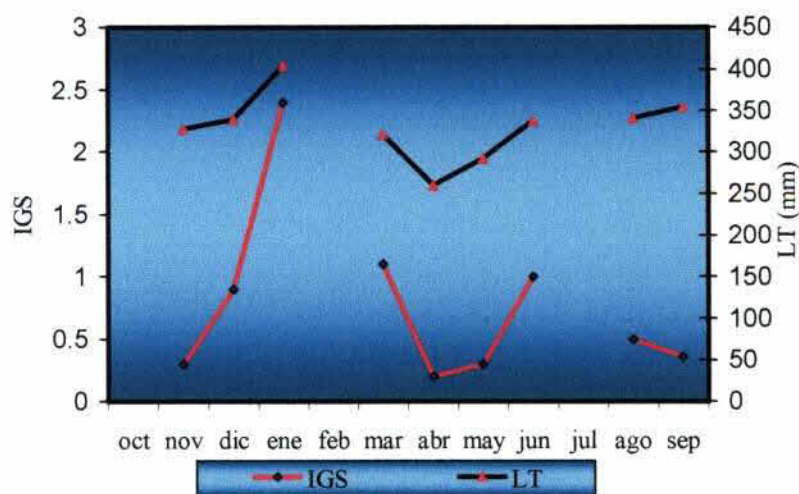


Fig.13. Variación mensual del índice gonadosomático y largo total de *C. phoxocephalus*. Trincheras. Golfo de Montijo.

3.2.1.2.3 TALLA MÍNIMA REPRODUCTIVA

La poca frecuencia de ejemplares maduros no permitió establecer dicho parámetro.

3.2.1.2.4 ALIMENTACIÓN

Se analizaron 127 estómagos, de los cuales 49 estaban vacíos (38 %), 74 contenían peces (58 %) y 5 contenían camarones (3.9 %). La frecuencia del 58 % de estómagos con peces muestra su preferencia por este grupo, a la vez que muestra un estrecho ámbito de preferencias alimentarias en su dieta, pues la presencia de camarones fue muy ocasional a lo largo del año. Entre los peces fueron muy recurrentes representantes de las familias Sciaenidae (*Bairdiella ensifera*), Clupeidae, Engraulidae y Carangidae, y dentro de los camarones algunos peneidos. Este comportamiento demuestra el carácter piscívoro de esta especie (Fig. 14).

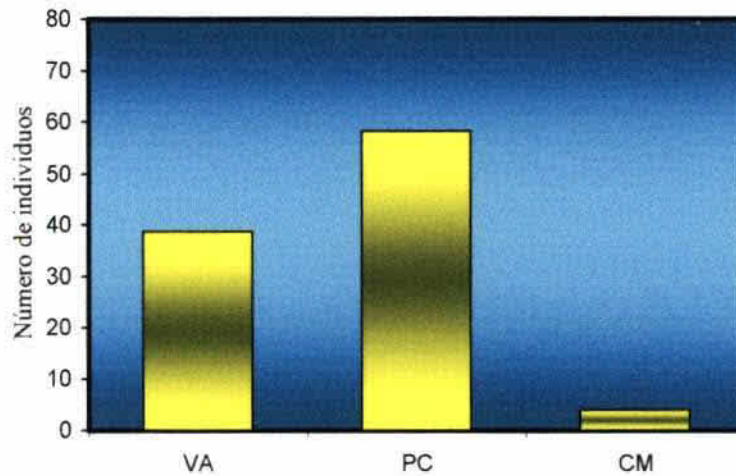


Fig.14. Entidades alimentarias encontradas en los estómagos de *C. phoxocephalus*. Trinchera, Golfo de Montijo. (VA: vacío, PC: peces, CM: camarón).

3.2.1.3 *Cynoscion squamipinnis*

3.2.1.3.1 ESTRUCTURA DE TALLAS Y PESOS

Las tallas de *C. squamipinnis* se encontraron con mayor frecuencia agrupadas entre 35 y 45 cm de longitud total. La longitud total promedio fue de 39.1 cm, con un mínimo de 19 cm y un máximo de 53 cm (Fig.15). Los registros de pesos reflejan dominancia entre los 400 a 800 g, con baja frecuencia de pesos fuera de este ámbito de variación, su peso promedio se ubicó en 536.7 g con un mínimo de 59.6 g y un máximo de 1172.2 g (Fig.16).

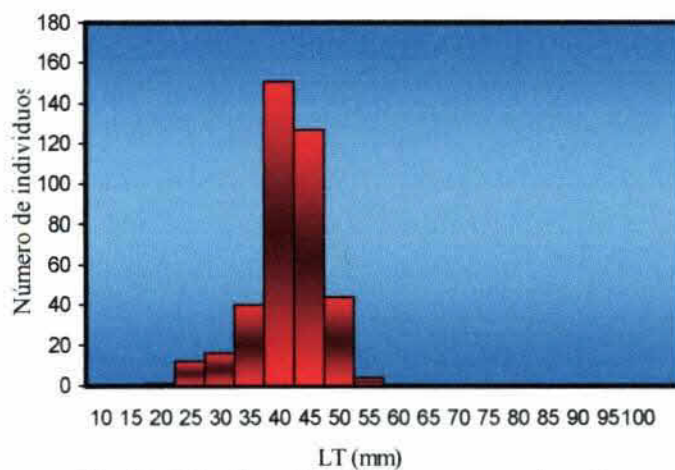


Fig.15. Distribución de la estructura de tallas para *C. squamipinnis*. Trinchera. Golfo de Montijo.

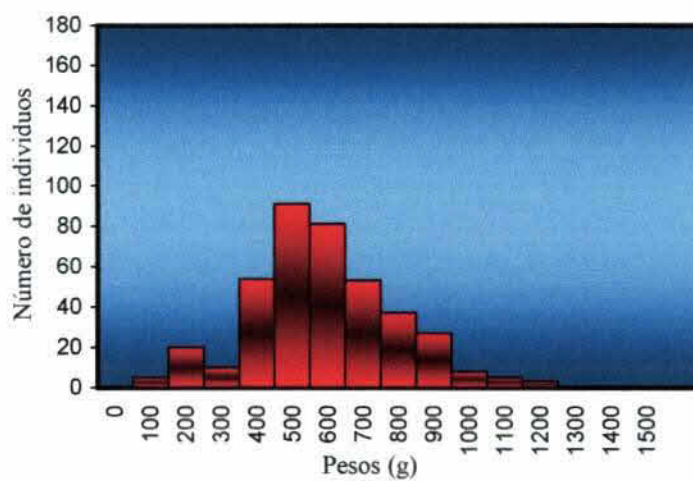


Fig.16. Distribución de la estructura de pesos para *C. squamipinnis*. Trinchera. Golfo de Montijo.

3.2.1.3.2 REPRODUCCIÓN

Se analizaron las gónadas de 391 individuos, de estos 307 fueron hembras, 84 machos y un indiferenciado. La cantidad de hembras con relación a machos indica una proporción de 3.6:1. Fue común encontrar a lo largo de todo el año individuos en condición madura o parcialmente desovados, principalmente en la transición lluviosa a seca y seca (octubre a abril). Esta condición se ve reflejada en los valores del IGS, los cuales para tallas similares, presenta valores altos en dichas temporadas, sobre todo en las hembras. En conceptos reproductivos, esta información se traduce en actividad reproductiva todo el año, y una mayor intensidad entre octubre y abril, lo cual coincide con las observaciones de los pescadores en el sentido que la corvina se reproduce en estos periodos (Fig. 17 y 18).

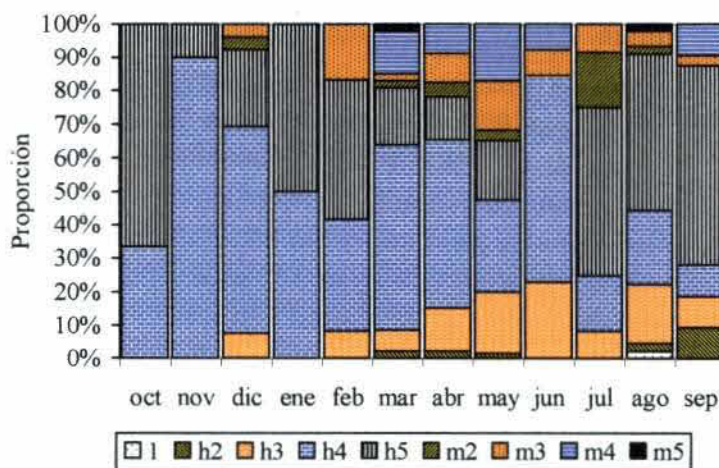


Fig.17. Distribución mensual de los estadios gonadales de *C. squamipinnis*. Trinchera. Golfo de Montijo.

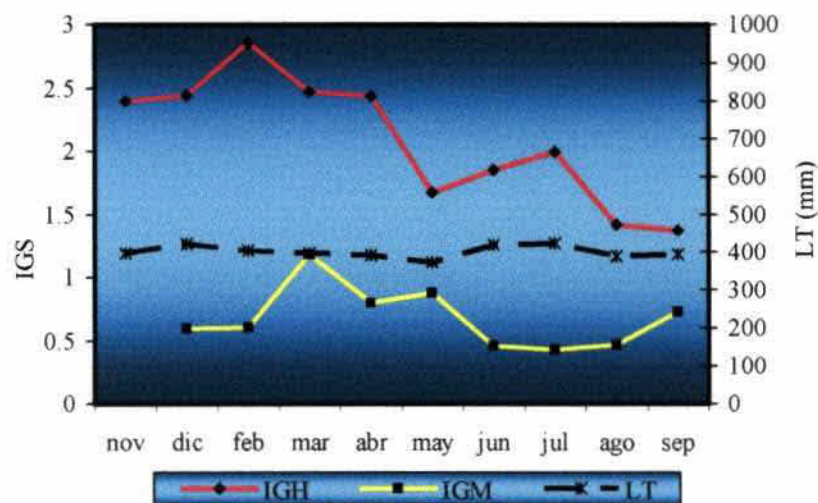


Fig.18. Variación mensual del índice gonadosomático y largo total de *C. squamipinnis*. Trinchera. Golfo de Montijo. IGH (índice de hembras), IGM (índice de machos).

3.2.1.3.3 TALLA MÍNIMA REPRODUCTIVA

Para la corvina amarilla, la talla mínima reproductiva se ubica entre los 34 y 36 cm de longitud total, aunque individuos maduros se encuentran desde los 28 cm, para las hembras y 32 cm para los machos (Cuadro 1).

CUADRO 1. FRECUENCIAS DE ESTADIOS GONADALES POR CLASES DE TALLAS (CM) PARA *C. SQUAMIPINNIS*. GOLFO DE MONTIJO, PANAMÁ. LA BANDA AMARILLA REPRESENTA EL INTERVALO DE TALLA EN EL CUAL EL 50 % DE LOS INDIVIDUOS ESTÁN EN CONDICIÓN MADURA O DESOVADA (L_{50}).

Hembras								Machos						
clases	maduras	total	h2	h3	h4	h5	L50	maduras	total	m2	m3	m4	m5	L50
18-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.1- 22	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.1-24	0	5	5	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0
24.1-26	0	6	0	6	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0
26.1-28	1	5	0	4	0	1	20	0	1	1	0	0	0	0
28.1-30	1	3	0	2	0	1	33	0	0	0	0	0	0	0
30.1-32	2	7	0	5	1	1	29	0	1	0	1	0	0	0
32.1-34	5	11	0	6	2	3	45	3	8	0	5	3	0	38
34.1-36	14	23	0	9	6	8	61	6	12	0	6	6	0	50
36.1-38	27	38	1	10	11	16	71	11	24	1	12	11	0	46
38.1-40	47	53	1	5	25	22	89	9	15	2	4	9	0	60
40.1-42	49	52	0	3	35	14	94	6	10	1	3	5	1	60
42.1-44	42	42	0	0	28	14	100	4	7	1	2	3	1	57
44.1-46	29	30	0	1	17	12	97	0	0	0	0	0	0	0
46.1-48	19	19	0	0	13	6	100	0	0	0	0	0	0	0
48.1-50	7	8	0	1	3	4	88	0	0	0	0	0	0	0
50.1-52	3	3	0	0	1	2	100	0	0	0	0	0	0	0
52.1-54	1	1	0	0	1	0	100	0	0	0	0	0	0	0
total	247	307	8	52	143	104		39	84	10	35	37	2	

3.2.1.3.4 ALIMENTACIÓN

Se analizaron 401 estómagos, de los cuales 252 estaban vacíos (62.8 %), 129 contenían peces (32.2 %), 8 con camarones (1.9 %), 5 con cangrejos (1.2 %) y otros grupos (calamar y moluscos) representaron el 0.49 %. Los peces son el grupo más representativo en los estómagos analizados, identificándose en algunas ocasiones a representantes de la familia Engraulidae, Clupeidae (*Opisthonema medirastre*), Carangidae, Ariidae y Sciaenidae, esta última fue la de mayor frecuencia de aparición. En cuanto a los camarones, fueron representativos los peneidos y también se encontró *Xiphopenaeus riveti*. Los cangrejos estuvieron representados por las familias Portunidae y Grapsidae, mientras que la presencia de moluscos sólo se observó en uno de los estómagos (gasterópodos) (Fig. 19).

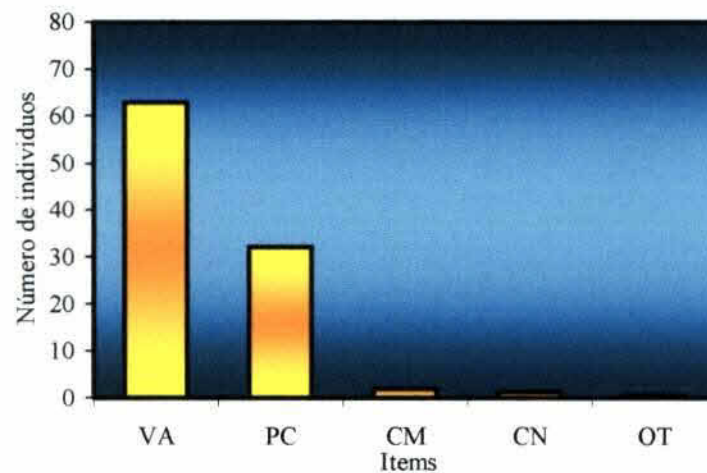


Fig.19. Entidades alimentarias encontradas en los estómagos analizados de *C. squamipinnis*. (VA: vacío, PC: peces, CM: camarón, CN: cangrejos, OT: otros: calamar y moluscos).

3.2.2. PARGOS

Dos especies son importantes en las capturas de la pesca ribereña en el Golfo de Montijo. *Lutjanus argentiventris* (pargo amarillo) y *Lutjanus colorado* (pargo rojo).

3.2.2.1 *Lutjanus argentiventris*

3.2.2.1.1 ESTRUCTURA DE TALLAS Y PESOS

La mayor frecuencia de individuos capturados se encontró entre los 20 y 35 cm de longitud total. En promedio se obtuvo un largo de 29.73 cm, con un máximo de 43.3 cm y un mínimo de 21 cm, lo que refleja la captura de individuos en un rango de tallas muy estrecho (Fig.20).

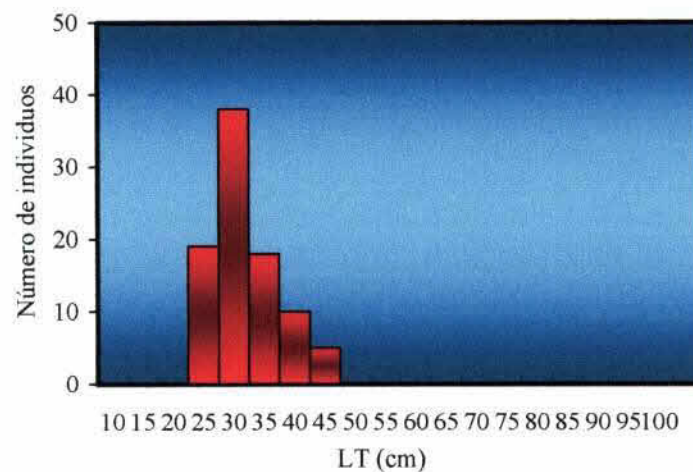


Fig.20. Distribución de la estructura de tallas para *L. argentiventris*. Trinchera, Golfo de Montijo.

La estructura de pesos refleja un comportamiento similar al de las tallas, pues la mayor frecuencia de ocurrencia se ubica entre 200 y 400 g, mientras que la frecuencia de individuos con pesos superiores a los 400 g es baja, menos del 5 %. El peso promedio fue de 393.15 g con una amplitud entre 134.6 g y 1202.9 g (Fig. 21).

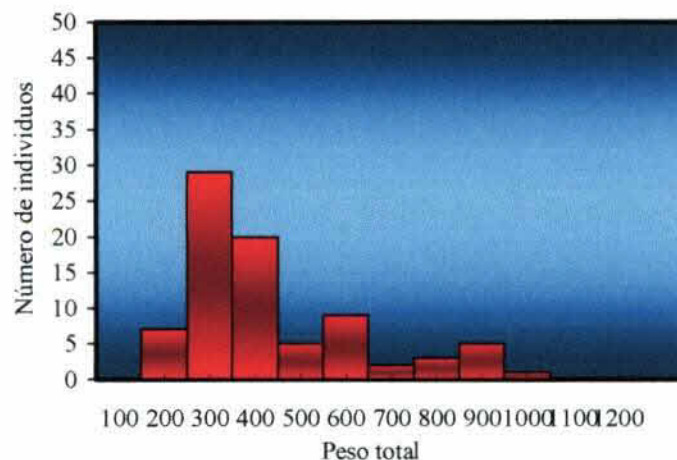


Fig. 21. Distribución de la estructura de pesos para *L. argentiventris*. Trinchera, Golfo de Montijo.

3.2.2.1.2 REPRODUCCIÓN

Al analizar el comportamiento de los estadios gonadales, se obtuvo que de 77 individuos capturados, 33 fueran hembras, 13 machos y 31 indiferenciados, las hembras y machos en su mayoría se encontraron inmaduros. La cantidad de hembras con relación a machos indica una proporción de 6.3:1. La condición de indiferenciados se presentó de febrero a julio en casi un 50 % de ocurrencia, muy similar a este comportamiento, el estadio h2 estuvo representado en todos los meses de muestreo en un 100 % de ocurrencia en septiembre. En el caso de los machos el estadio m2 sólo se presentó en diciembre con un 20 % de ocurrencia, mientras que los m3 se presentaron en octubre, diciembre y febrero con baja frecuencia de ocurrencia. En cuanto a machos maduros m4, fueron capturados en octubre y diciembre con una frecuencia de ocurrencia de 30% a 40 %, aproximadamente. El análisis gonadal no refleja la presencia de hembras maduras en las capturas por lo que los individuos capturados estuvieron mayormente representados por estadios tempranos de maduración (Fig.22).

Comparado con la frecuencia de estadios gonadales, se observó que en noviembre y diciembre se presentaron los valores mas altos del IGS, comportamiento relacionado con la presencia de machos maduros durante los mismos meses, pues las hembras maduras no estuvieron presentes en las capturas. A partir de febrero hasta septiembre el comportamiento del IGS presentó poca fluctuación manteniéndose en un ámbito de variación de 0.21 a 0.04, reflejando poca actividad reproductiva (Fig. 23)

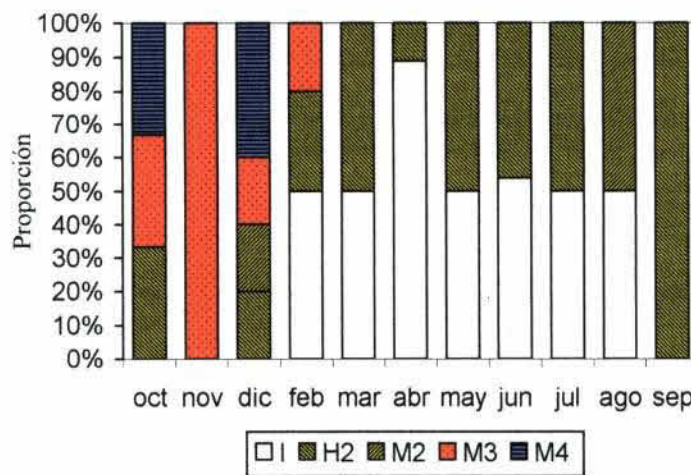


Fig. 22. Distribución mensual de los estadios gonadales para *L. argentiventrís*. Trinchera, Golfo de Montijo.

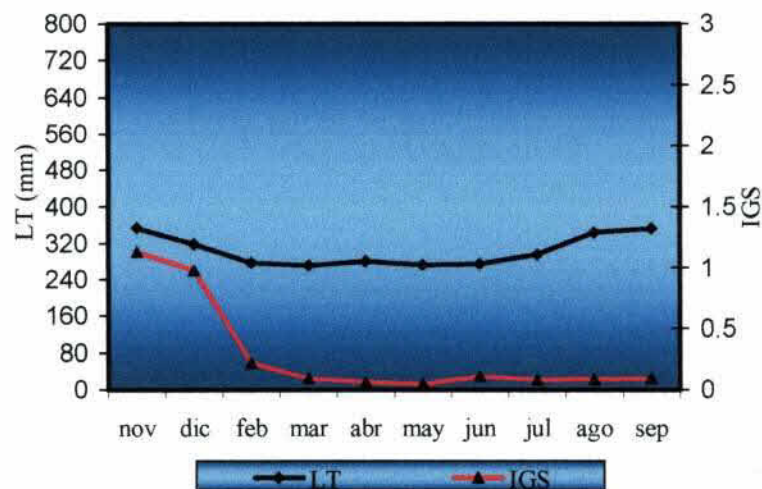


Fig.23. Variación mensual del índice gonadosomático y largo total (LT) de *L. argentiventrís*. Trinchera. Golfo de Montijo.

3.2.2.2 *Lutjanus colorado*

3.2.2.2.1 ESTRUCTURA DE TALLA Y PESOS

La estructura de tallas refleja la existencia de dos grupos, uno de mayor frecuencia que se ubicó entre 25 y 35 cm de longitud total, más acentuada entre los 30 y 35 cm y el otro entre 45 y 75 cm con menor frecuencia. El largo promedio estuvo en 45.41 cm con un mínimo de 24.5 cm y un máximo de 70 cm (Fig.25). En la estructura de pesos se observaron tres grupos de frecuencias, el primero entre los 200 y 600 g, el segundo entre 600 y 2400 g y un tercer grupo con pesos entre 3200 y 4400 g, lo que refleja la captura de juveniles y adultos, sin embargo, la mayor frecuencia de ocurrencia estuvo entre los 200 y 600 g, más acentuado entre 200 y 400 g, pesos superiores a los 600 g están por debajo del 5 % en frecuencia. En promedio alcanzó un peso de 1718.23 g con una variación de 204 g, como mínimo y 5902 g, como máximo (Fig.26).

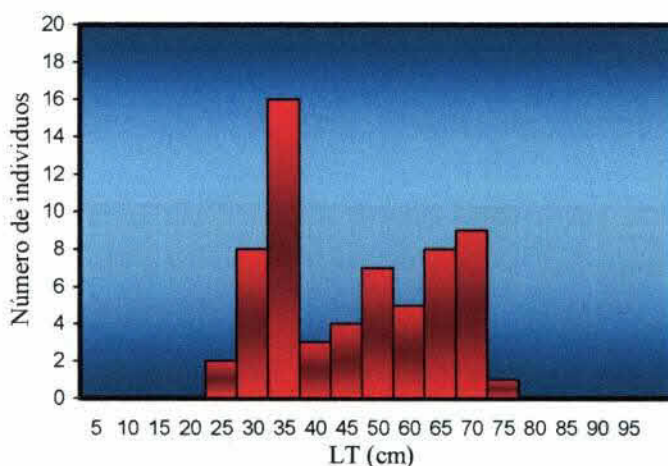


Fig.25. Distribución de la estructura de talla para *L. colorado*. Trinchera. Golfo de Montijo.

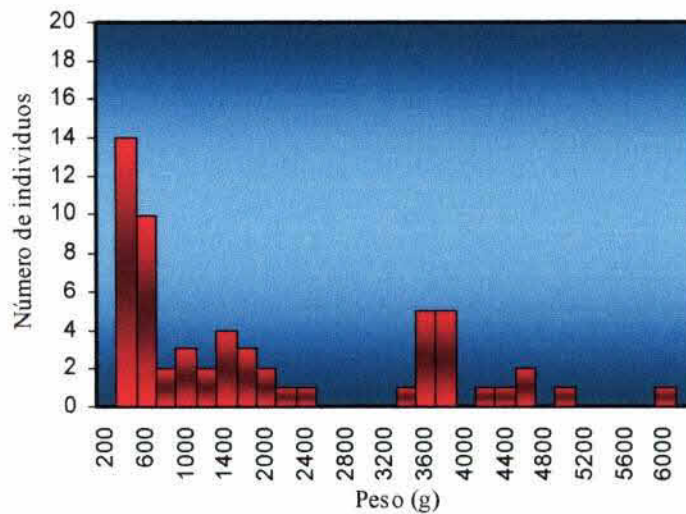


Fig.26. Distribución de la estructura de pesos para *L. colorado*. Trinchera. Golfo de Montijo.

3.2.2.2.2. REPRODUCCIÓN

Se analizó la condición gonadal de 56 individuos, 36 hembras, 9 machos y 11 indiferenciado. La cantidad de hembras con relación a machos mostró una proporción de 5.2:1. En su mayoría los individuos capturados estaban en proceso de maduración, o sea, etapas tempranas del ciclo reproductivo, a pesar de que se capturaron individuos relativamente grandes con “trampas” (segmentos de cuerdas con anzuelos y carnada, amarradas a las ramas del manglar en los canales)

(Fig. 27).

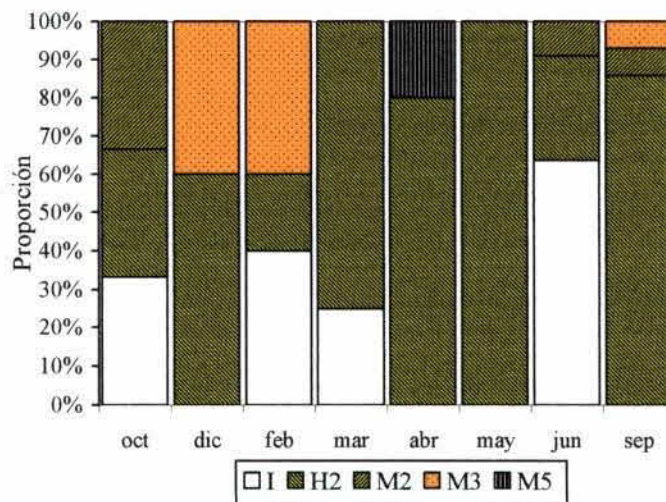


Fig. 27. Distribución mensual de los estadios gonadales de *L. colorado*. Trinchera. Golfo de Montijo.

La ausencia de ejemplares maduros en las capturas se ve reflejada en los valores del IGS, el cual se mantiene con poca variación durante los meses de muestreo, con valores que oscilan entre 0 a 0.5, lo cual es indicativo de gónadas poco desarrolladas (Fig. 28).

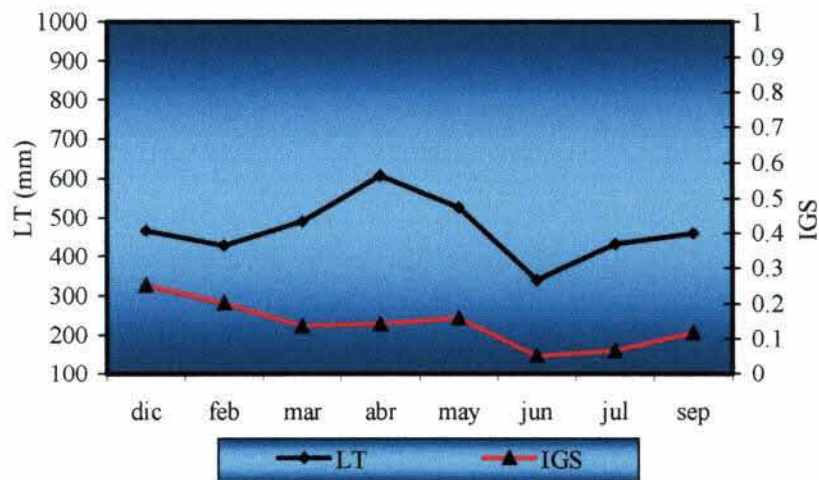


Fig. 28. Variación mensual del IGS y largo total (LT) en *L. colorado*. Trinchera. Golfo de Montijo.

3.2.2.2.3 ALIMENTACIÓN

Se analizaron 63 estómagos de los cuales 18 estuvieron vacíos (28.5 %), el resto presentó cuatro grupos: cangrejos en 16 estómagos (25.3 %), peces en 6 (9.5 %), camarones en cuatro (6.3 %) y otros que corresponden a moluscos en uno (1.5 %). Al igual que el pargo amarillo, este refleja preferencia por los crustáceos. Dentro de los cangrejos las familias Ocypodidae, Portunidae y Xanthidae son las más frecuentes. Los peces fueron en su mayoría sardinas, no identificadas por el grado de digestión, algunos áridos y en una ocasión se observó Diodontidae (Fig.29).

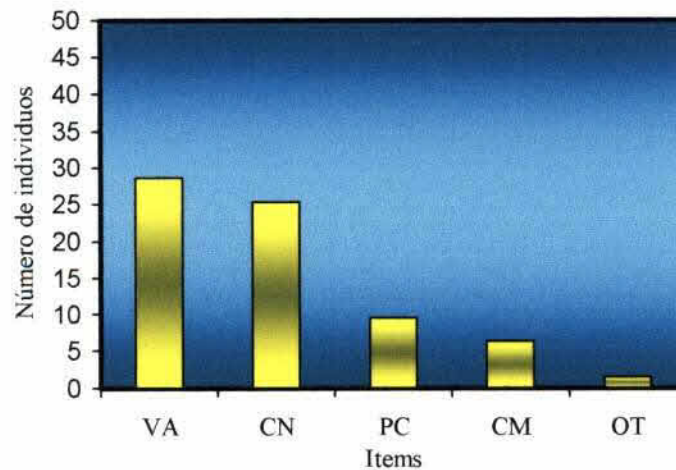


Fig.29. Entidades alimentarias encontradas en los estómagos de *L. colorado*. Trinchera. Golfo de Montijo. (VA: vacíos, CN: cangrejos, PC: peces, CM: camarón, OT: otros).

3.2.3. OTROS PARGOS

Lutjanus jordanii y *Lutjanus novemfasciatus* también fueron capturados en una muestra de 6 ejemplares para cada especie. En el caso de *L. jordanii*, cuatro de los estómagos analizados contenían cangrejos y el resto estaban vacíos, contrario a esto, en *L. novemfasciatus*, los seis estómagos contenían peces, cuyo avanzado grado de digestión no permitió identificar los grupos.

3.3. DISTRIBUCIÓN

3.3.1. CORVINAS

Uno de los factores que más influencia tienen en la distribución de los peces en zonas estuarinas es la salinidad. El análisis de distribución de las tres especies de corvinas del género *Cynoscion* capturadas en el área de muestreo indica que se presenta un ámbito de salinidad común a las tres especies, el cual corresponde a valores entre 8 y 28 ups; salinidades que se pueden encontrar asociadas a las zonas estuarinas en áreas de desembocaduras de ríos, o hacia la parte interna de los canales que forman el frente del manglar. De las tres especies analizadas, *C. albus* y *C. squamipinnis*, presentan la distribución más amplia con relación a la salinidad,

encontrándose desde aguas casi dulces hasta salinidades tan altas como 30 ups, y *C. phoxocephalus*, que muestra un ámbito más estrecho de salinidad, dado sobre todo por un piso que se localiza en 7 ups. Otro aspecto a destacar, es que la mayoría de los individuos de las tres especies se localizan en un ámbito de salinidad de 10 a 28 ups. Adicionalmente, en las zonas muestreadas las mayores tallas capturadas corresponden a *C. albus* (Fig.30).

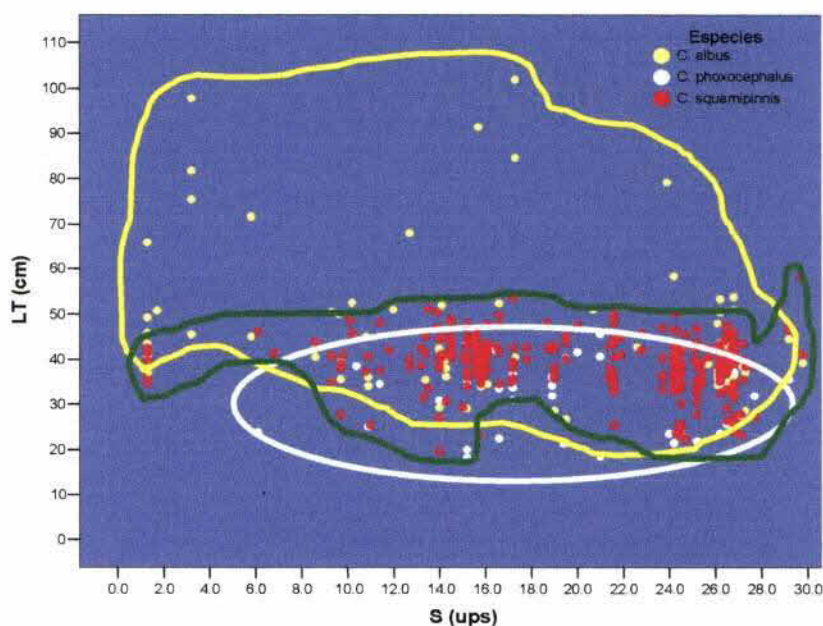


Fig.30. Relación entre la presencia de ejemplares de *Cynoscion* spp. con diferentes tallas (cm) y valores de salinidad (ups). Muestreos realizados en Trinchera, desembocadura de los ríos San Pablo y San Antonio, Golfo de Montijo. (Malla 7.62 y 8.89 cm).

3.3.2. PARGOS

Similar a lo observado para las corvinas, los pargos presentan una distribución asociada a los valores de salinidad. De las cuatro especies capturadas, dos son relativamente más abundantes: *L. argentiventris* (pargo amarillo) y *L. colorado* (pargo colorado). Las otras dos especies aparecen con menos frecuencia en las capturas: *L. novemfasciatus* (pargo negro) y *L.*

jordani (pargo ñanguero). Las dos especies que alcanzan mayor tamaño (colorado y negro) se presentan en un ámbito de tallas más amplio que el de las dos especies que alcanzan menores tamaños (amarillo y ñanguero). De las cuatro especies, colorado y amarillo presentan una distribución más amplia en función de los valores de salinidad (Fig. 31).

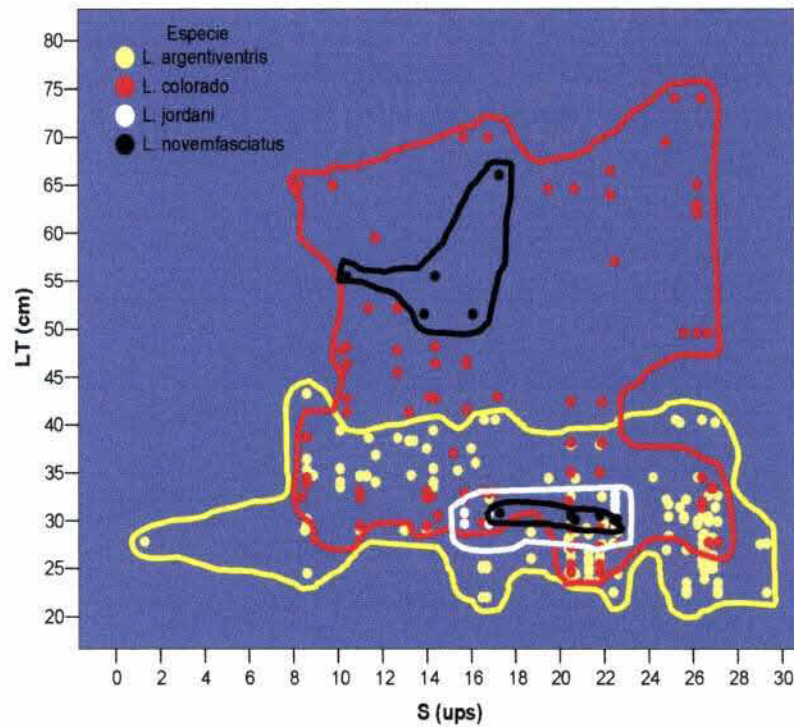


Fig.31. Relación entre la presencia de ejemplares de *Lutjanus* spp. de diferentes tallas (cm) y valores de salinidad (ups). Muestreos realizados en La Trinchera, desembocadura de los ríos San Pablo y San Antonio, Golfo de Montijo. (Malla 7.62, 8.89, 10.16 y 15.24 cm)

3.4. SELECTIVIDAD DE LA RED DE ENMALLE

3.4.1. CORVINAS

Al comparar las tallas capturadas para las corvinas, independientemente del tamaño de malla, se encontró diferencias significativas entre las tres especies (ANOVA, $p < 0.05$). El análisis de medias indica que *C. phoxocephalus* se capturó en tallas menores con una media de 35.74 cm, mientras que *C. squamipinnis* y *C. albus*, se capturaron en tallas mayores, con medias de 39.26 cm y 39.85 cm, respectivamente; sin diferencias significativas entre las dos últimas (Tukey, $p < 0.05$, Fig. 32). Es importante destacar que para las comparaciones sólo se consideraron los individuos que resultaron enmallados, más no individuos grandes que se capturaron enredados en los trasmallos, más no enmallados.

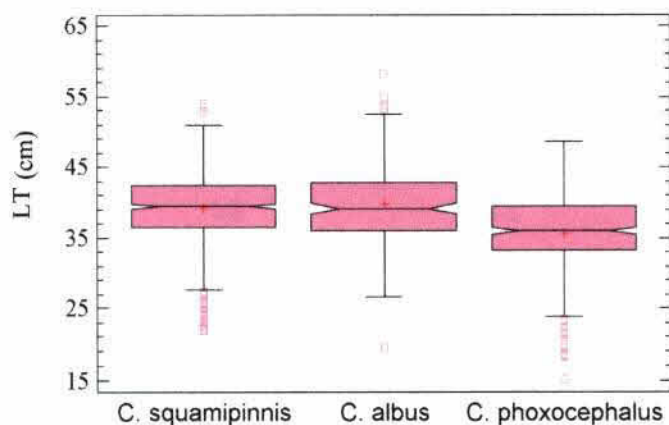


Fig. 32. Comparación de tallas capturadas para tres especies de corvinas en el Golfo de Montijo.

3.4.2. ANÁLISIS DE TALLAS EN FUNCIÓN DE LOS TRASMALLOS UTILIZADOS

Otra opción considerada fue la comparación del largo total a través de la prueba U de

3.4. SELECTIVIDAD DE LA RED DE ENMALLE

3.4.1. CORVINAS

Al comparar las tallas capturadas para las corvinas, independientemente del tamaño de malla, se encontró diferencias significativas entre las tres especies (ANOVA, $p < 0.05$). El análisis de medias indica que *C. phoxocephalus* se capturó en tallas menores con una media de 35.74 cm, mientras que *C. squamipinnis* y *C. albus*, se capturaron en tallas mayores, con medias de 39.26 cm y 39.85 cm, respectivamente; sin diferencias significativas entre las dos últimas (Tukey, $p < 0.05$, Fig. 32). Es importante destacar que para las comparaciones sólo se consideraron los individuos que resultaron enmallados, más no individuos grandes que se capturaron enredados en los trasmallos, más no enmallados.

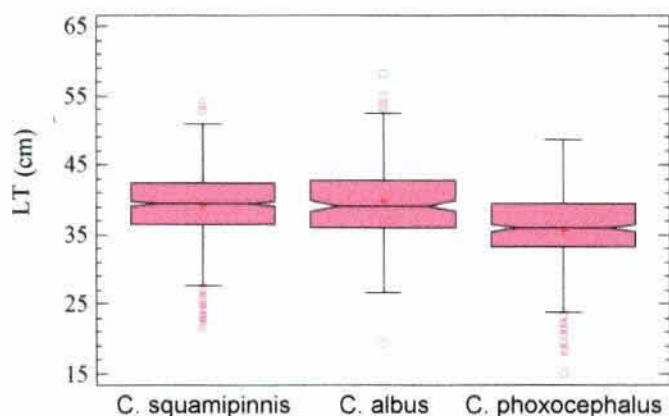


Fig. 32. Comparación de tallas capturadas para tres especies de corvinas en el Golfo de Montijo.

3.4.2. ANÁLISIS DE TALLAS EN FUNCIÓN DE LOS TRASMALLOS UTILIZADOS

Otra opción considerada fue la comparación del largo total a través de la prueba U de Mann-Whitney, donde se obtuvo que el largo total por malla muestra diferencia significativa

($p < 0.05$), lo que refleja la captura de individuos con tallas diferentes al contrastar las mallas de 7.62 cm y 8.89 cm. La media obtenida con malla de 7.62 cm fue de 38 cm y refleja la captura de tallas que se encuentran en un ámbito de variación de 12 a 56 cm, aunque la mayor cantidad de individuos se ubican entre 35 y 40 cm. En el caso de la malla de 8.89 cm la media fue de 42 cm con mayor ámbito de captura respecto a la malla de 7.62 cm, pues sus capturas se ubicaron entre 22 y 100 cm, agrupadas en su mayoría entre 38 y 46 cm, las tallas capturadas con ambas mallas, en la mayoría de los casos, se superponen entre 22 y 56 cm (Fig. 33).

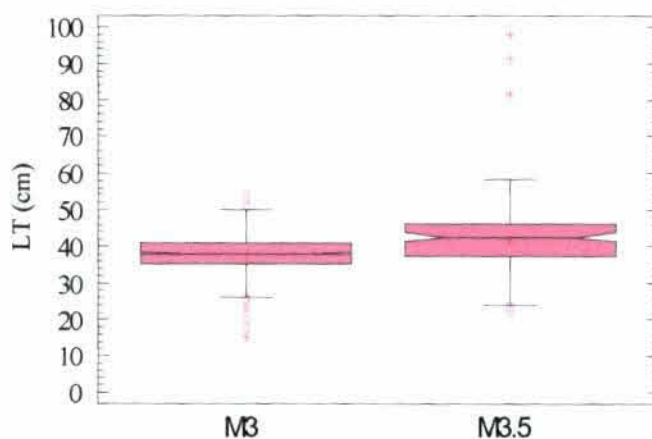


Fig. 33. Comparación de las tallas capturadas utilizando trasmallos de 7.62 cm y 8.89 cm para corvinas del género *Cynoscion* en el Golfo de Montijo.

3.4.3. SELECTIVIDAD DE LA RED DE ENMALLE POR ESPECIE

La prueba U de Mann-Whitney indica que para las tres especies de corvinas analizadas, el tamaño de malla tiene influencia sobre la estructura de tallas capturadas. De forma general podemos decir que el tamaño de malla de 8.89 cm captura tallas superiores al trasmallo de 7.62 cm, independientemente de la especie analizada.

3.4.3.1. *Cynoscion albus*

El uso de malla de 7.62 cm garantiza la captura de individuos más pequeños con tallas entre 26 y 51 cm concentradas en su mayoría entre 36 a 45 cm, aunque también se capturó algunos individuos con tallas que superan los 60 cm, sin embargo estos no quedaron atrapados en la luz de malla, sino que aparecieron enmallado como se le conoce por los pescadores, lo que significa que viene enredado en la red. La malla de 8.89 cm captura individuos más grandes, con tallas entre 33 a 60 cm, con mayor porcentaje de captura entre 41 y 56 cm, aunque la figura refleja mayor cantidad de individuos con tallas por encima de los 46 cm hasta 56. De igual manera se obtuvo que los individuos capturados se ubican en su mayoría hacia el extremo superior a partir de la mediana de las tallas, también se capturaron algunos ejemplares con tallas superiores a los 80 cm, los cuales aparecieron enmallados como en el caso de malla de 7.62 cm (Fig.34). A pesar de que la diferencia de malla es de 1.27 cm la talla mínima capturada por malla de 8.89 cm estuvo 7 cm por encima de la mínima capturada por la malla de 7.62 cm, reflejándose la selectividad que produce el uso de redes de enmalle.

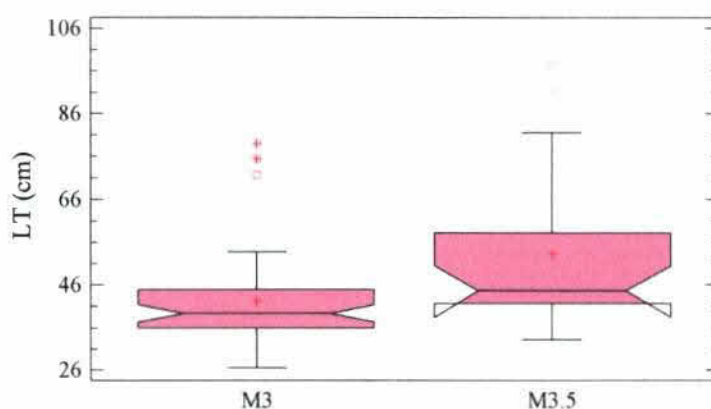


Fig. 34. Comparación de tallas capturadas con trasmallos de 7.62 cm y 8.89 cm de luz de mallas para *C. albus*. La Trinchera. Golfo de Montijo.

3.4.3.2. *Cynoscion squamipinnis*

Al comparar las tallas de los peces atrapados con malla 7.62 cm y 8.89 cm se observó diferencia significativa ($p < 0.05$), con medias de 38.65 y 42.5, respectivamente. Con malla 7.62 cm se capturaron tallas entre 28 y 46 cm, con algunos ejemplares por debajo y por encima de este ámbito, sin embargo, la mayor concentración de tallas capturadas con esta malla se ubico entre 36 y 41 cm con datos en igual proporción por encima y por debajo de la mediana. En el caso de malla de 8.89 cm capturó mayor amplitud de tallas entre 22 y 52 cm agrupadas entre 36 a 46 cm, aunque al tomar como referencia la mediana, se observa mayores capturas de individuos con tallas por debajo de esta (Fig.35).

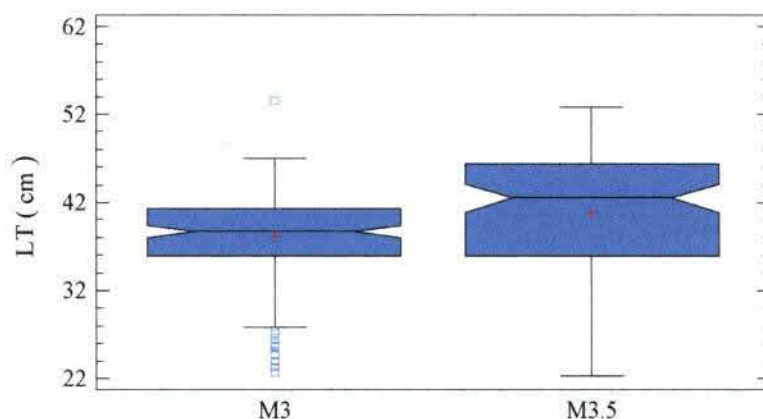


Fig.35. Comparación de tallas capturadas con trasmallos de 7.62 cm y 8.89 cm de luz de mallas para *C. squamipinnis*. La Trinchera. Golfo de Montijo.

3.4.3.4. *Cynoscion phoxocephalus*

Esta especie, a diferencia de *C. albus* y *C. squamipinnis*, no muestra diferencia significativa en las tallas capturadas con malla de 7.62 cm y 8.89 cm, ($U, p > 0.05$). Esto implica

la no existencia de diferencias en la estructura de tallas capturadas con uno u otro trasmallo, sin embargo, las capturas con la malla de 8.89 cm reflejan una mayor amplitud de tallas (Fig.36)

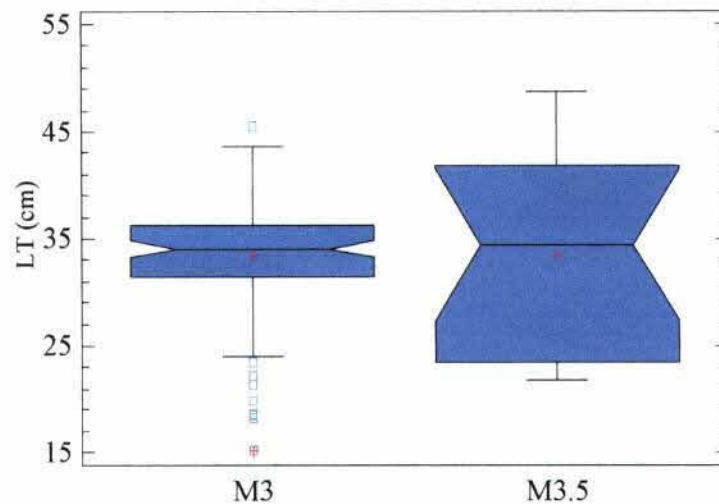


Fig.36. Comparación de tallas capturadas con trasmallos de 7.62 cm y 8.89 cm de luz de malla para *C. phoxocephalus*. Trinchera. Golfo de Montijo.

3.4.4. PARGOS

El análisis de la estructura de tallas para pargos en función del tamaño de malla indica que al comparar las tallas obtenidas con mallas de 7.62, 8.89 y 10.16 cm se obtienen diferencias significativas entre dichas tallas (ANOVA, $p < 0.05$). La comparación de promedios indica diferencia significativa entre las tallas capturadas por los tres tamaño de malla (Tukey; $p < 0.05$), por lo que el tamaño del pez capturado aumenta según aumenta el tamaño de la malla. En el caso de malla de 7.62 cm refleja la captura de individuos con tallas entre 22 y 35 cm, mientras que las capturadas con malla de 8.89 cm se ubicaron entre 28 y 41 cm, ambas presentaron una distribución homogénea de tallas respecto a la mediana. El uso de malla de 7.62, 8.89 y 10 16 cm capturan tallas promedios de 28.18, 33.7 y 39.9 cm de longitud total, respectivamente (Fig.37).

obtiene un ámbito de variación entre 30 y 40 cm agrupadas en su mayorías entre 34 y 39, pero con distribución desigual a partir de la mediana, pues la mayoría de las tallas se ubican por encima de esta, es decir de 35 a 39 cm (Fig. 38).

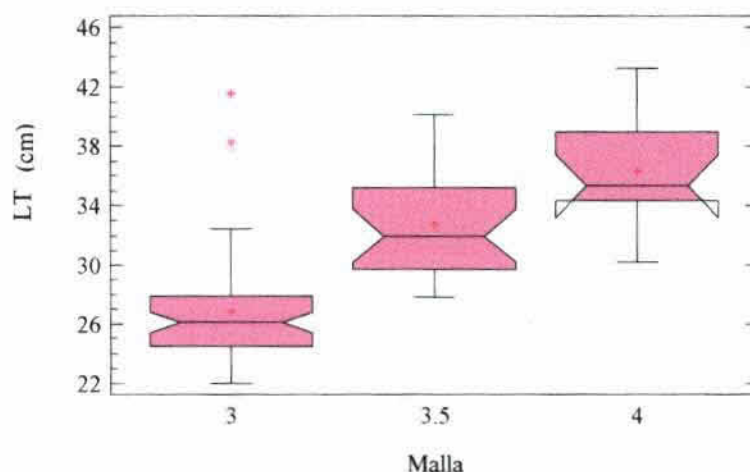


Fig.38. Distribución de tallas según malla utilizada para pargo amarillo (*L. argentiventris*). Trinchera, Golfo de Montijo.

3.4.5.2. *Lutjanus colorado*

Para esta especie se capturaron individuos con 4 tipos de luz de malla, obteniéndose a través del ANOVA diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre estas. Por la comparación de medias se obtuvo la existencia de tres grupos de tallas significativamente diferentes (Tukey; $p < 0.05$) (32.28 cm, 41.26 cm, 61.61 cm), que corresponden a las capturadas con malla de 7.62 cm, 10.16 cm, 15.24 cm respectivamente, mientras que el largo total promedio (38.07 cm) capturado con malla de 8.89 cm, no define si existe diferencia significativa respecto a malla de 7.62 cm y 10.16 cm (Tukey; $p > 0.05$). El análisis del largo total por mallas, refleja que las tallas capturadas con malla de 7.62 cm estuvieron entre 24 y 38 cm, agrupadas entre 28 y 34

cm, con distribución equitativa respecto a la mediana. La malla de 8.89 cm obtuvo tallas entre 28 y 60 cm, concentradas entre 32 y 44 cm, aunque la distribución de las tallas no fue equitativa respecto a la mediana, sino que se concentraron entre los 34 y 44 cm o sea hacia tallas mayores. Con malla de 10.16 cm se obtuvieron tallas entre 32 y 52 cm, concentradas entre 38 y 42 cm, con una distribución homogénea con relación a la mediana. Las tallas obtenidas con mallas 8.89 cm están superpuestas con las obtenidas con malla 7.62 y 10.16 cm, por lo que a través de las medias no se definen diferencias entre estas dos últimas mallas respecto a la de 8.89 cm. Por su parte los individuos capturados con malla de 15.24 cm se ubicaron entre 62 a 66 cm de longitud total, con algunos datos aislados fuera de este ámbito, en su mayoría las tallas estuvieron agrupados entre 64 y 66 cm. Respecto a la talla mínima obtenida por malla de 15.24 cm, ésta es 30 cm superior a la mínima obtenida por malla de 10.16 cm (Fig. 39).

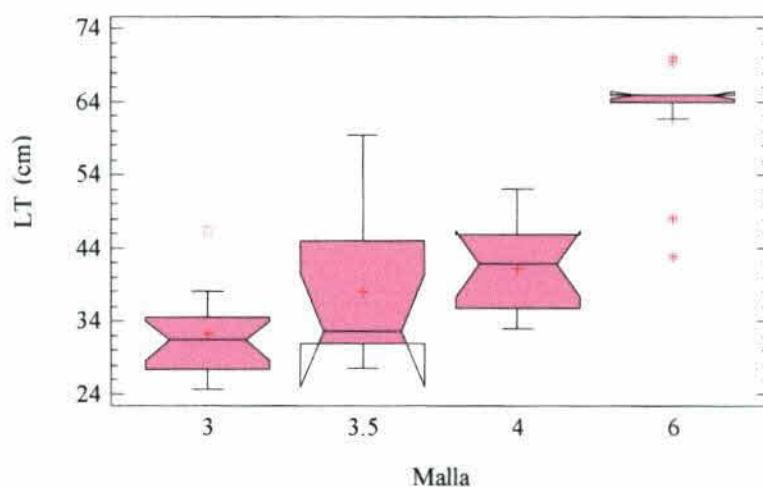


Fig. 39. Relación entre tallas capturadas y malla utilizada para *L. colorado* (pargo colorado). Trinchera, Golfo de Montijo.

4. DISCUSIÓN

4.1. PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICOS

Vega *et al.* (2004), describen para el Golfo de Montijo un aumento de la salinidad desde la parte interna del Golfo hasta la parte externa y establecen que el Golfo se comporta como un estuario verticalmente homogéneo y parcialmente estratificado, en dependencia de la zona y de la época del año. Mientras que la temperatura y el oxígeno disuelto no presentan mayores fluctuaciones a lo largo del año. En el presente trabajo los resultados reflejan un comportamiento similar determinado principalmente por los cambios climáticos en la zona. En este sentido Valdez- Holguin y Martínez- Córdoba (1993), señalan que las estaciones del año están relacionadas con la sucesión, abundancia y biomasa de organismos en el ecosistema, que a su vez determina tasas mayores o menores de respiración según sea el caso, lo cual repercute en el consumo de oxígeno. Este mismo autor señala que dado que la solubilidad del oxígeno está inversamente relacionada con la temperatura, es lógico que el patrón de variación anual de la temperatura determine en parte la del oxígeno, de allí la correlación entre ambas variables.

4.2. CORVINAS

4.2.1. REPRODUCCIÓN

Son pocos los trabajos con relación a la reproducción de las corvinas del género *Cynoscion* en áreas del Pacífico Oriental Tropical. Para el Golfo de Montijo, Vega *et al.* (2004), realizan una primera evaluación que incluye aspectos reproductivos de especies de éste género, fundamentalmente *C. albus*, *C. squamipinnis* y *C. phoxocephalus*. Las conclusiones producto de este primer trabajo establecen que *C. albus* es capturada antes del reclutamiento reproductivo, pues no se logró determinar individuos adultos en los muestreos. Por el contrario, para las otras

dos especies se determinó actividad reproductiva durante todo el año, con mayor intensidad entre noviembre y marzo, o sea desde finales de la temporada lluviosa hasta la temporada seca y que para dichas especies, el reclutamiento reproductivo ocurre antes que el pesquero. Con relación a este primer estudio es importante destacar que la mayoría de las capturas provenían de la parte media y externa del Golfo de Montijo. Sitios alejados de zonas de manglar y con salinidades relativamente altas.

Para el presente trabajo los muestreos se limitaron a la parte interna del Golfo, específicamente en la zona conocida como Trinchera, la cual está influenciada por la desembocadura de los ríos San Pablo y San Antonio, por lo que las variaciones de los parámetros físico químicos son mayores que en las áreas del primer estudio.

Los resultados obtenidos indican que, efectivamente, *C. squamipinnis* presenta actividad reproductiva todo el año, con mayor actividad de noviembre a abril y presentan individuos maduros, con gónadas muy grandes, tanto en sistemas estuarinos como en zonas costeras de aguas abiertas. Al contrastar los dos estudios para *C. phoxocephalus*, se presentan cosas interesantes. La primera de ellas, que las tallas capturadas en el primer estudio son ligeramente superiores a las de este último estudio. En segundo lugar, ésta especie aparece con poca frecuencia en zonas estuarinas y la condición reproductiva indica individuos inmaduros o en proceso de maduración, pero no maduros. En contraste, en Vega *et al.* (2004), la mayoría de los individuos capturados se presentaron maduros, por lo que se determinó actividad reproductiva continua con picos hacia finales de la temporada lluviosa y época seca. ¿Por qué estas diferencias?, sin duda *C. phoxocephalus* utiliza las zonas estuarinas para la crianza y la alimentación, pero no para la reproducción, la cual se lleva a cabo en la parte externa del Golfo, hacia aguas costeras abiertas. Estas observaciones coinciden con lo encontrado por Baltz y

Campos (1996), en el Golfo de Nicoya, quienes ubican los sitios de agregación para el desove de las corvinas en zonas dentro del Golfo, con salinidades relativamente altas (30 ups) y en aguas con movimiento, en el caso de los machos estos se agregan hacia las zonas más profundas de la parte alta del Golfo para iniciar los sonidos característicos del proceso reproductivo.

En el caso de *C. albus*, en su mayoría los ejemplares capturados se encontraron inmaduros, situación que se refleja en los bajos valores del IGS, sin embargo los pocos ejemplares maduros se encontraron en abril (hembras) y mayo (machos) que coincide con los periodos de reproducción para *C. phoxocephalus* y *C. squamipinnis*. Este comportamiento reproductivo puede estar asociado con el hecho de que su primera madurez la alcanza a tallas superiores a los 65 cm (Campos 1992), pues a pesar de capturarse con tallas similares e incluso más grandes a las de sus congéneres, no presentaron madurez gonadal avanzada que permitiera definir su actividad reproductiva, lo cual coincide con lo encontrado por Vega *et al.* (2004), con tallas inferiores a las de este estudio.

Es interesante destacar que según Mug- Villanueva (1994), individuos con tallas entre 61-65 cm tienen una edad de 6 años, diferente a lo establecido por Conquest (1990), para *C. squamipinnis* y *C. phoxocephalus*, quienes alcanzan su primera madurez a la edad de 1 a 2 años. Para *C. albus*, este comportamiento puede considerarse contradictorio, ya que en ecosistemas tropicales las poblaciones de peces presentan un crecimiento más rápido y los ciclos de vida son cortos (Hernández *et al.* 1983).

Al contrastar los resultados para el Golfo de Montijo con estudios realizados para otras localidades se obtiene que Jiménez (1994), informa que en El Salvador las corvinas tienen su mayor periodo reproductivo desde diciembre hasta abril, lo cual refleja un comportamiento reproductivo similar al encontrado para las corvinas del Golfo de Montijo, pues para ambas

zonas la reproducción de las corvinas tiene su momento en el periodo de transición de temporada lluviosa a temporada seca. Contrario a nuestros resultados Campos (1991,1992) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica reporta la presencia de un periodo de máximo desove de julio a septiembre, que luego se refleja en la abundancia de juveniles entre enero y abril, diferencias que según Marcano y Alió (2001), pueden estar relacionadas fundamentalmente con las características de la zona de pesca y las condiciones ambientales de cada sistema.

Para otros congéneres Marcano y Alió (2001), en Venezuela, reportan que *C. jamaicensis* tiene su mayor actividad reproductiva entre septiembre y febrero con desoves más intensos entre octubre y diciembre, momento en el cual se da la transición de la estación lluviosa a la estación seca.

En otras especies de corvinas, Torres *et al* (1999), en el Caribe colombiano, señalan reproducción continua durante todo el año para *Bairdiella ronchus*, con una alta proporción de hembras maduras en todas las estaciones de muestreo con máxima frecuencia de individuos maduros de diciembre a febrero (época seca) y alcanza valores máximos del índice gonadosomático en enero. Así mismo, Chavance (1983) para la laguna de Términos, México, encuentra que *Bairdiella chrysoura* alcanza su madurez de febrero a abril (época seca), momento en el cual empieza su reproducción que se extiende hasta julio y otro periodo de maduración y reproducción en noviembre incrementándose hasta completar el ciclo de febrero a abril.

4.2.2. TALLA DE PRIMERA MADUREZ (L_{50})

De acuerdo a los resultados reportados por Vega *et al.* (2004) en el Golfo de Montijo, establecen una L_{50} de 31 y 30 cm para *C. squamipinnis* y *C. phoxocephalus*, respectivamente. Al contrastar estos resultados con los obtenidos en esta segunda fase, sólo se capturaron suficientes

individuos maduros para *C. squamipinnis*, estableciéndose la talla mínima reproductiva en el intervalo 34-36 cm, tanto para machos como para hembras, que aunque ligeramente superior al calculado en el 2004, aún mantiene la tendencia de un reclutamiento reproductivo previo al reclutamiento pesquero.

Resultados obtenidos para otras localidades, como es el Golfo de Nicoya, Costa Rica, la L_{50} se establece en 38, 23.5 y 35 cm para *C. squamipinnis*, *C. phoxocephalus* y *C. albus*, respectivamente (Campos *et al.* 1984). Posteriormente en un segundo estudio para estas especies se ubican dichas tallas entre 36 y 45 cm, para *C. squamipinnis* y *C. phoxocephalus*, de manera general a los 40 cm, mientras que para *C. albus* se establece en 65 cm como talla de primera maduración (Campos 1992) (Cuadro N° 2)

CUADRO N°2. TALLA EN LA CUAL SE ALCANZA LA PRIMERA MADUREZ GONADAL EN ALGUNAS ESPECIES DE CORVINAS EN DIFERENTES LOCALIDADES.

Especie	Localidad	L_{50}	Desove	Referencia
<i>C. squamipinnis</i>	Costa Rica	38	-	Campos <i>et al.</i> 1984
	Costa Rica	40 36 a 45	julio a septiembre	Campos (1992)
	Panamá	31	diciembre	Vega <i>et al.</i> (2004)
	Panamá	34.1-36	febrero y julio	Presente trabajo
<i>C. phoxocephalus</i>	Costa Rica	23.5	-	Campos <i>et al.</i> 1984
	Costa Rica	40 36 a 45	julio a septiembre	Campos (1992)
	Panamá	30	octubre- febrero	Vega <i>et al.</i> (2004)
<i>C. albus</i>	Costa Rica	35	-	Campos <i>et al.</i> 1984
	Costa Rica	65	-	Campos (1992)

4.2.3. ALIMENTACIÓN

Según Araya (1984), las corvinas son piscívoras principalmente. En el caso de *C. albus*, el 46 % de los estómagos estaban vacíos y como principal componente alimentario se encontraron peces seguido por camarones y con poca aparición de cangrejos y calamares. Entre los principales grupos de peces consumidos se encontraron las sardinas de la familia Engraulidae y Clupeidae, grupos que son muy utilizados por los pescadores de la zona como carnada en la pesca con anzuelos. Similar a nuestros resultados, Araya (1984) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica y Aparicio y Quintana (1997) y Vega *et al.* (2004), para el Golfo de Montijo, registran la preferencia de *C. albus* por peces, camarones y calamar, este último autor también reporta la presencia de isópodos, moluscos y cangrejos, aunque con baja frecuencia de aparición. En función de estos resultados y basados en las características tróficas propuestas por Campos y Corrales (1986), estos autores catalogan a *C. albus* como consumidor de primer orden. A diferencia de estos autores, Campos y Corrales (1986), en el Golfo de Nicoya reportan que en el análisis de 6 estómagos el 55 % de su contenido correspondió a crustáceos y el 42.5 % a peces, razón por la cual consideran que esta especie se encuentra dentro de los carnívoros de segundo orden, aunque el tamaño de muestra puede ser considerado pequeño para un análisis poblacional.

Al comparar nuestros resultados con los obtenidos por los autores antes mencionado para el Golfo de Montijo reflejan que se mantienen las tendencias en cuanto a la preferencia por peces como principal entidad alimentaria incluida en la dieta de *C. albus*.

C. phoxocephalus presenta un comportamiento similar al de *C. albus* en relación a la mayor preferencia por peces, sin embargo, incluye un estrecho ámbito de ítems en su dieta, pues sólo se le encontró peces y camarones, este último con 3.9 % de aparición, lo que refleja su baja frecuencia de ocurrencia. Este comportamiento es similar al reportado por Campos y Corrales

(1986), Araya (1984), ambos para el Golfo de Nicoya, Costa Rica y Aparicio (1997) para el Golfo de Montijo, quienes encuentran que los peces corresponden a más del 50 % del contenido estomacal de esta especie, adicionalmente reportan la presencia de isópodos y moluscos, lo que difiere un poco de nuestros resultados. Estos autores también coinciden en incluir a esta especie como consumidor de primer orden. Por otra parte los resultados obtenidos por Vega *et al.* (2004) para el Golfo de Montijo coinciden con el presente trabajo en cuanto a la preferencia de *C. phoxocephalus* por un estrecho ámbito de ítems alimentario, en el que sólo encontraron peces y camarones, este último con 9 % de frecuencia, por lo que basado en estos resultados, esta especie es netamente piscívora.

C. squamipinnis presenta un comportamiento alimentario más parecido al de *C. albus*, pues incluye mayor variedad de entidades alimentarias en su dieta, de los cuales los peces constituyen el principal componente alimentario. Similar a estos resultados, Campos y Corrales (1986) y Aparicio y Quintana (1997), encuentran que el espectro trófico de esta especie está compuesto principalmente por peces con un 58 % y crustáceos por 50 %. Araya (1984), también coincide con estos resultados y adiciona el consumo de cefalópodos y estomatópodos, considera también que es depredadora de peces pequeños principalmente engraulidos y clupeidos, sin embargo, este mismo autor considera que esta especie se alimenta más de crustáceos, en su mayoría peneidos, que de peces, situación que se evidencia al encontrar crustáceos en un 50 % de frecuencia de ocurrencia. Vega (2004), para el Golfo de Montijo, reportan que esta especie consume en un 43 % peces y en segundo lugar camarones (15.5 %), con bajo porcentaje ingieren cangrejos, calamar y esquilas. De acuerdo a la clasificación de Campos y Corrales (1986), esta especie puede considerarse como carnívora de primer orden o como consumidores de tercer orden (Yañez-Arancibia 1978).

Al puntualizar estos resultados encontramos que *C. squamipinnis*, *C. albus* y *C. phoxocephalus* incluyen en su dieta como principal entidad alimentaria a los peces y en segundo lugar consumen camarones, sin embargo, *C. albus* y *C. squamipinnis* difiere de *C. phoxocephalus* en cuanto al consumo de otros (esquilas, calamar, isópodos y moluscos), mientras que ésta sólo incluye peces y camarones, lo que puede estar asociado con su hábitat hacia zonas más externas del estuario con características físico-químicas diferentes (Araya 1984, Macchi 1997).

El tipo de alimentación de los peces y sus preferencias alimentarias están estrechamente relacionadas con el tipo de dentición que posea y la abundancia del recurso alimentario en la zona donde habitan, pues en algunos casos el estrecho ámbito de migración por las condiciones propias de los ambientes limita su movilización hacia otras zonas, donde se puede encontrar con otros grupos que también pueda incluir en su dieta, pues hay que considerar la relación hábitat – especie (Rojas 1997, Betancourt y González- Sansón 2002).

4.3. PARGOS

4.3.1. REPRODUCCIÓN

El estudio de la reproducción es uno de los aspectos más importantes para establecer las características biológicas de los peces debido a la profunda influencia que esta ejerce sobre la ecología y la dinámica de las poblaciones. Por ello, el reconocimiento de las regularidades que rigen el proceso reproductivo en general y sus peculiaridades en cada especie es de vital importancia en el manejo adecuado de los recursos pesqueros. Para fines prácticos es de gran importancia definir las características de la gametógenesis, la maduración sexual, el ciclo reproductivo anual y la ecología del desove de cada especie (García –Cagide y Koshelev 1994).

Para Martínez –Andrade (2003), el valor y las variaciones del índice gonadosomático, además de facilitar la evaluación del grado de desarrollo de los productos sexuales, brinda una idea de la magnitud de los gastos de energía en función de dicho proceso, además nos permite determinar el periodo de máximo desove de las especies y en que momento se da la reproducción.

Nuestros resultados reflejan que en *Lutjanus argentiventris* más del 90 % de los individuos analizados estaban indiferenciados o en fases tempranas del ciclo reproductivo. Vega *et al.* (2004), para el Golfo de Montijo y Vega y Castillo (2000), en el Parque Nacional Coiba (PNC), comunican para *L. argentiventris* reproducción continua durante todo el año, con individuos en diferentes estadios en todos los meses y con mayoría de individuos maduros principalmente en los meses de enero, abril, mayo, julio, septiembre y octubre, meses en los cuales se presentan los máximos valores del IGS, asociado con periodo de máxima madurez gonadal. Estas diferencias pueden estar relacionadas con el hecho de que esta especie depende de los estuarios para su desarrollo y que el desove se lleva a cabo fuera del sistema estuarino, pues al comparar los tres estudios nos encontramos con condiciones oceanográficas diferentes que tienen su efecto sobre el crecimiento y reproducción de las especies (Chicas 1995, Rojas *et al* 2004).

Resultados obtenidos para otras zonas indican que en Bahía Solano, Colombia *L. argentiventris* presenta tres pulsos de desove, los dos primeros menos fuertes en mayo y agosto y uno que se asume como el máximo o desove masivo, entre noviembre y marzo, con un desove prolongado de aproximadamente 10 meses (Torres 1996).

Rojas *et al.* (2004), en el Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia, no encuentran periodos reproductivos claros, pues observan varios máximos reproductivos en el año, situación

que según estos autores no es el comportamiento común, pues a pesar de que en las zonas tropicales los periodos reproductivos son prolongados siempre se puede ubicar una época de máximos desoves en el año.

Funes y Matal (1989), en El Salvador establecen un ciclo reproductivo de 8 etapas de maduración, en el cual los valores altos del IGS indican el periodo de desove, que tiene su momento entre septiembre y febrero, el resto del tiempo lo utilizan para el proceso de maduración.

La talla de primera madurez sexual en *L. argentiventris* es poco conocida y los trabajos existentes difieren notablemente. Funes y Matal (1989), establecen que esta especie alcanza su primera madurez a los 25 cm. Rojas *et al.* (2004), en Colombia, establecen una talla promedio de 51.5 cm de longitud total, mientras que Cruz-Romero *et al.* (1996), la establecen en un ámbito de 21.7- 22.8 cm de largo total. Por su parte Rojo-Vásquez *et al.* (1999), establece la talla promedio de 34.5 cm (Cuadro N° 3).

CUADRO N° 3. TALLA EN LA CUAL SE ALCANZA LA PRIMERA MADUREZ GONADAL EN ALGUNAS ESPECIES DE LUTJÁNIDOS EN DIFERENTES LOCALIDADES.

Especie	Localidad	Tallas (cm)	Desove	Referencia
<i>L. argentiventris</i>	México	34.3 31.7- 37	-	Rojo-Vásquez <i>et al.</i> (1999).
<i>L. argentiventris</i>	Pacífico Tropical	21.7-22.8	-	Cruz -Romero <i>et al.</i> (1996)
<i>L. argentiventris</i>	El Salvador	25 (promedio)	Septiembre - febrero	Funes y Matal (1989)
<i>L. argentiventris</i>	Colombia	-	Noviembre- marzo	Torres (1996)
<i>L. argentiventris</i>	Colombia	51.5 50-54	Todo el año (mayo, junio, agosto, noviembre y diciembre)	Rojas <i>et al.</i> (2004)
<i>L. guttatus</i>	México	31.5 29-34	-	Rojo-Vásquez <i>et al.</i> (1999)
<i>L. guttatus</i>	Costa Rica	33 33-33.9	Abril-octubre	Rojas (1997)
<i>L. guttatus</i>	Panamá	28.9 28-29.9	Octubre	Vega <i>et al.</i> (2004)
<i>L. peru</i>	Panamá	42.5	Abril-octubre	Pacheco y Rodríguez 1999

Los resultados obtenidos para *L. argentiventris* en este trabajo indican que las poblaciones de esta especie localizadas en zonas estuarinas internas no presentan estados de maduración gonadal avanzados y que el contraste con individuos de la misma especie localizados hacia la parte media externa del Golfo de Montijo y el PNC nos indica un proceso de aumento de los individuos maduros a medida que nos alejamos de las zonas ribereñas. Muestreos realizados en el marco del Plan de Manejo del PNC encuentran ejemplares en avanzado grado de maduración desde los 34.5 cm de longitud total (Vega comunicación personal).

La diferencia de talla de primera maduración en diferentes localidades varía notablemente, lo cual puede estar relacionada con diferentes factores, en primer lugar: el área de estudio, método de muestreo y la longitud total de los ejemplares capturados. Se considera que dado a su amplio ámbito de distribución en el Pacífico, es posible que *L. argentiventris* adopte diferentes estrategias reproductivas de acuerdo a la zona en que se encuentre. De allí la estrategia de un periodo reproductivo prolongado le permite mayor éxito en la reproducción de acuerdo con las condiciones medioambientales del Pacífico (Arellano- Martínez *et al.* 2001, Aguilar y González-Sansón 2002 y Rojas *et al.* 2004).

En el caso de *Lutjanus colorado*, presenta un comportamiento reproductivo similar al de *L. argentiventris*, en cuanto a la presencia de individuos inmaduros y en proceso de maduración durante todo el año con valores del IGS que oscilaron entre 0.05 – 0.25, situación que refleja poca actividad reproductiva. Estos resultados coinciden con lo reportado por Vega y Castillo (2000), en la zona costera del PNC, quienes encuentran que un 89 % de las capturas correspondieron a individuos indiferenciados, situación que puede sustentarse por el hecho de que esta especie utiliza las zonas costeras para la alimentación y refugio, mientras que su desove lo lleva a cabo fuera de esta área (Chicas 1995).

Vega *et al.* (2004), reportan un comportamiento reproductivo similar, en el cual un gran porcentaje de los individuos capturados se encontraron indiferenciados o en proceso de maduración, sin picos reproductivos evidentes. La captura de individuos indiferenciados y en proceso de maduración en el Golfo de Montijo puede deberse al hecho de que la mayoría de las especies de Lutjanidos no utilizan los estuarios para su reproducción, sino que esta tiene lugar en la zona externa, pues ejemplares grandes y con gónadas maduras son observados hacia zonas más profundas y de condiciones ambientales ligeramente diferentes, (Allen y Robertson 1994, Allen 1995, Chicas 1995, Rojas 1997, Vega y Castillo 2000 y Vega *et al.* 2004). Según Jiménez (1994), en el Salvador, *L. colorado* tienen su desove durante abril- mayo en individuos de 38 a 52 cm de longitud total.

Al analizar los resultados obtenidos en cuanto a la reproducción de los lutjánidos es evidente que desarrollan muy poca actividad reproductiva en los manglares y que utilizan estos sistemas en fases juveniles o de preadultos y que su reproducción la desarrollan en zonas más profundas y de condiciones oceanográficas diferentes. Por ejemplo, estudios de pargos en el Golfo de Chiriquí indican que especies capturadas con el uso de pargueros, que faenan en zonas más profundas y alejadas de la costa, presentan gónadas desarrolladas y maduras, lo que se refleja en valores altos del IGS (Vega comunicación personal)

Para otras especies de *Lutjanus* se ha reportado la existencia de desoves durante todo el año con algunos pulsos de mayor intensidad, ubicados entre el último cuatrimestre del año hasta marzo (Pacheco y Rodríguez 1999, Arellano – Martínez 2001, Ramos- Cruz 2001, Aguilar y González-Sansón 2002). Según Rojas (1997), la prolongación de un periodo reproductivo es sustentada por los cambios estacionales de temporada lluviosa a seca y por la asincronía en el proceso vitelogénico que es la clave de los desoves fraccionados en otras especies.

4.3.2. ALIMENTACIÓN

Allen y Robertson (1994) y Rojas (1997b), consideran que los lutjánidos son depredadores nocturnos bentónico oportunista con un carácter carnívoro- polífago. Consumen crustáceos en forma continua a lo largo del año, lo cual se corrobora con nuestros resultados, pues en el caso de *L. argentiventris* consume principalmente cangrejos y peces. Similar a nuestros resultados Vega *et al.* (2004), encuentran que el 47 % de los estómagos contenían cangrejos, adicionalmente encuentran camarones, poliquetos, anomuros y moluscos, estos tres últimos con baja frecuencia. Vega y Castillo (2000), para el PNC reportan que esta especie incluye en su dieta, además de los ítems antes mencionados esquilas y copépodos.

En cuanto a *Lutjanus colorado*, presenta preferencias alimentarias similares a las de *L. argentiventris*, incluyen además moluscos, aunque en bajas proporciones. En este sentido Aparicio y Quintana (1997) en el Golfo de Montijo y Vega y Castillo (2000) para el PNC, encuentran como principal entidad alimentaria los crustáceos, de estos los cangrejos de las familias Xanthidae y Portunidae.

Posteriormente, Vega *et al.* (2004), para el Golfo de Montijo, reportan que *L. colorado* aún mantiene las tendencias en cuanto a su preferencia alimentaria por los mismos grupos principalmente crustáceos (cangrejos y camarones). Rojas (1997b), para el Golfo de Nicoya, Costa Rica, encuentra que esta especie posee un amplio espectro alimentario caracterizado principalmente por peces (16 especies) y crustáceos (14 especies) y que en forma ocasional consume moluscos, anélidos e inclusive materia vegetal, al puntualizar encontramos que el principal ítem alimentario son los crustáceos que constituyen el 61.5 % de la biomasa total y además el grupo con mayor frecuencia de ocurrencia, adicionalmente concuerda en cuanto a la preferencia de grupos como son las familias Portunidae, Ocypodidae, Grapsidae y camarones

Penaeidae. A diferencia de nuestros resultados este autor también señala que esta especie consume peces como segundo grupo en importancia fundamentalmente de la familia Sciaenidae (*Bairdiella armata*), Clupeidae (*Lile stolifera*) y Centropomidae (*Centropomus armatus*).

L. colorado al igual que otras especies de pargos se consideran carnívoros- polípagos con amplio espectro en el que domina la ictiofagia, durante su fase juvenil y esta preferencia difiere a medida que aumentan la edad, pues como adulto mantienen un espectro alimentario más restringido, en algunas ocasiones consumen exclusivamente estomatópodos. Esta preferencia ha sido registrada para otras especies tales como *L. guttatus*, *L. peru*, *L. griseus* y *L. sinagris* (Sánchez 1994, Rojas 1997b, Santamaría –Miranda 2005).

Para el Pacífico veragüense se ha comunicado la preferencia alimentaria de los pargos por los crustáceos, a excepción de *L. novemfasciatus*, que muestra preferencia por los peces y *Hoplopagrus guntheri*, que aparece como un consumidor importante de moluscos. Dentro de los crustáceos, la proporción y la diversidad de especies consumidas está relacionada a la zona del estudio, pues las mismas especies analizadas para el Golfo de Montijo, presentan espectros alimentarios más amplios en el PNC (Vega 2006). Según, Aguilar y González –Sansón (2002), estas diferencias pueden deberse a los tipos de hábitat existentes en cada zona, ya que la asociación entre presa depredador esta relacionada a la coincidencia de biotopos y al tipo de fauna asociada a las diferentes condiciones ambientales y abundancia de presas, en este sentido es oportuno considerar las diferencias entre ecosistemas tanto para el Golfo de Montijo que es una zona típicamente estuarina, con mucho aporte e influencias del continente y el PNC con amplias extensiones de arrecifes, aguas claras alejadas de las actividades continentales y con parámetros ambientales distintos.

Para zonas similares, Golfo de Nicoya, Costa Rica, Rojas (1997c) reporta que especies del mismo género, como *L. guttatus*, coinciden en el consumo de crustáceos y señala además que el tipo de dieta de los lutjánidos esta relacionado con el tamaño del pez, en el cual los juveniles consumen exclusivamente cangrejos, mientras que por encima de los 20 cm de longitud total su dieta es más variada, incluyen además pequeños peces, como sardinas y moluscos, aunque la mayor frecuencia de ítems alimentarios sigue representada por crustáceos; por lo cual considera que cambios en la dieta por tallas puede estar influenciado por las características de cada biotopo y sus variaciones estacionales. Así, para el Litoral de Guerrero, *L. guttatus* como adulto prefiere alimentarse de peces en un 70.7 % en términos de biomasa consumida y en segundo lugar consume crustáceos en un 24.22 %, mientras que los juveniles prefieren los crustáceos. Este comportamiento difiere de *L. peru* quien como juvenil consume peces y como adulto prefiere crustáceos (Rojas 2001).

4.4. SELECTIVIDAD

En recursos pesqueros importantes, el efecto de la mortalidad por pesca varía significativamente en peces de diferentes tallas o edades, pudiéndose utilizar la variación de tallas para una edad específica como una posibilidad para el manejo de las pesquerías. Por lo cual se considera como una alternativa económica el uso de la selectividad de la red de enmalle lo cual es efectivo en regular el tamaño de luz de malla y así controlar la captura de peces inmaduros como una medida de manejo del recurso (González *et al.* 2003).

La talla media obtenida para los individuos capturados con malla de 7.62 cm fue de 38 cm, mientras que la obtenida para malla de 8.89 cm fue de 42, con una diferencia de tallas capturadas de 7 cm por encima de la mínima obtenida para malla de 7.62 cm. Esta última fue

más efectiva en capturar más individuos. En este sentido Rojo- Vázquez *et al.* (2001) en la costa Sur de Jalisco, México obtuvo individuos con tallas 3 cm más grandes y 110 g más pesados con luz de malla de 8.89 cm que con la de 7.62 cm, resultados que coinciden con el presente trabajo en cuanto a mayor efectividad de la malla de 7.62 cm en 1.9 veces más organismos por lance que los obtenidos por la malla 8.89 cm. Según González *et al.* (2003), las condiciones ambientales, las características morfológicas y la talla máxima alcanzada por un pez varía significativamente de una especie a otra, situación que tiene su efecto sobre la selectividad de una u otra talla.

A nivel específico, *C. albus* y *C. squamipinnis* muestran diferencias significativas en las tallas capturadas con ambas mallas, a diferencia de *C. phoxocephalus*, cuyas tallas son similares independientemente de la malla. Esto probablemente esté relacionado con el hecho de que esta especie no necesariamente se le encuentra asociada a la zona muestreada en cantidades suficientes y con suficiente variabilidad en sus tallas para que se vea reflejado en la selectividad del arte de pesca, ya que es una especie más común en aguas abiertas y en salinidades superiores a las que existen en las zonas de la desembocadura de los ríos San Pablo y San Antonio.

Resultados obtenidos por Campos *et al.* (1984), con el uso de malla 8.89 cm, en la parte interna y externa del Golfo de Nicoya, Costa Rica obtienen para *C. phoxocephalus* una talla promedio de 42.5 cm en ambas zonas, mientras que para *C. squamipinnis* y *C. albus* encontraron menores tallas en la parte interna con respecto a la parte externa. Señalan además, que la presencia de individuos inmaduros en la parte interna y externa del Golfo indica que estos grupos también utilizan la parte media- externa del Golfo como zona de cría.

Un trabajo posterior en la misma zona con la misma malla, encuentra que *C. squamipinnis*, fue capturada en talla promedio de 44 cm, mientras que *C. phoxocephalus*, y *C. albus* en 51 cm (Campos 1992). Esto sugiere que la selectividad y la eficiencia del arte de pesca

es enteramente predecible y constituye una herramienta de gran importancia en el manejo de las pesquerías, pues basados en la talla mínima reproductiva se puede determinar cuanto efecto puede tener el uso de un arte de pesca sobre las poblaciones de peces. Por ejemplo para *C. squamipinnis* la talla mínima reproductiva (L_{50}) se ubica entre 34.1- 36 cm de longitud, aunque individuos maduros aparecen desde los 28 cm y basados en los promedios de tallas obtenidos con ambas mallas, es evidente que el mayor porcentaje de tallas capturadas se ubican por encima de la L_{50} independientemente de la malla, por lo que el reclutamiento pesquero ocurre posterior al reclutamiento reproductivo.

En el caso de *C. phoxocephalus* no se determinó la talla mínima reproductiva, ya que la muestra de individuos maduros no fue representativa, sin embargo, Vega *et al.* (2004) la determinaron entre 32 -33.9 cm con ejemplares maduros desde los 24 cm, por lo cual al analizar las tallas obtenidas con el uso de ambas mallas, es evidente que la mayoría de los ejemplares capturados se encuentran cercano a este intervalo y por encima (31- 36 cm), por lo que desde el punto de vista de la selectividad no representa un riesgo en cuanto a extraer del sistema individuos que no se hallan reproducido. Esto se cumpliría si el arte de pesca es utilizado en zonas alejadas de los manglares o esteros, pues como se demostró ésta especie en zonas estuarinas se encuentra en bajas cantidades y en condición de maduración. Campos *et al.* (1984), encuentran que esta especie aparece inmadura en la zona interna del Golfo de Nicoya, Costa Rica, incluyéndola tentativamente en la lista de especies que utilizan la parte interna como zona de cría.

El efecto de la selectividad de las mallas de 7.62 cm y 8.89 cm para *C. albus*, es más dramático comparado con sus congéneres en el Golfo de Montijo, ya que a pesar de que las tallas obtenidas fueron similares a las de sus congéneres y en algunos casos superiores, no se

observaron ejemplares maduros durante todo el año. Campos (1992) reporta que esta especie alcanza su primera madurez en tallas superiores a los 65 cm, por lo cual, al tomar como base las tallas promedios obtenidas para cada malla, se observa que el reclutamiento pesquero toma lugar antes que el reclutamiento biológico. Aunado a esto, el uso de artes de pesca inadecuadas en zonas de crianza y protección de peces juveniles y la sobrepesca tienen sus efectos negativos a corto y largo plazo sobre la sostenibilidad y permanencia de las poblaciones de peces en los ecosistemas marinos y por ende sobre las pesquerías (Cadima 2003, Hovgard y Lassen 2006).

Las especies de la familia lutjanidae son de las más importantes en las capturas de las pesquerías de tipo artesanal en el Golfo de Montijo, sin embargo, se desconoce los efectos causados por los diferentes artes de pesca utilizados. En el caso de redes con luz de malla 7.62 cm, 8.89 cm y 10.16 cm reflejan diferencias significativas en las tallas capturadas, individuos 9 y 3 cm más grandes con malla de 10.16 cm, respecto a la malla de 7.62 cm y 8.89 cm, respectivamente.

Al analizar dichos resultados por especie *L. argentiventris* muestra diferencias significativas en cuanto a las tallas obtenidas para cada malla, aumentando en función del tamaño de luz de malla, en promedio 26.8 cm para malla de 7.62 cm, 32.7 cm para la malla de 8.89 cm y 36.3 cm para la malla de 10.16 cm. Resultados similares fueron obtenidos por Rojo – Vázquez (1999), en Bahía de Navidad, México, con el uso de malla de 7.62 cm y 8.89 cm, quienes capturaron tallas promedio de 28.9 y 33.7, cm, respectivamente. Esta última malla captura individuos con tallas 4 cm más grande que las capturadas con malla de 7.62 cm y 110 g más pesados. Este mismo autor señala que *L. argentiventris*, alcanza su primera madurez a los 34.3 cm, lo que sugiere que el uso de malla de 7.62 cm captura individuos con tallas inferiores a esta. Aunque nuestros resultados no permitieron determinar este parámetro es posible inferir,

basados en la talla promedio capturadas por malla de 7.62 cm y su talla de primera madurez, que el reclutamiento pesquero tiene lugar antes que el biológico.

Al analizar la selectividad de los diferentes tamaños de malla (7.62 cm, 8.89 cm, 10.16 cm y 15.24 cm) para *L. colorado*, las tallas promedio capturadas son superiores que las obtenidas para *L. argentiventris* 32.3, 38.1, 41.2 y 61.6 cm, respectivamente, con diferencia significativa entre ellas, excepto para las tallas capturadas con la malla de 8.89 cm. Sin embargo, la práctica pesquera en el Golfo de Montijo no utiliza con frecuencia mallas de 10.16 cm y 15.24 cm, se abocan más al uso de malla de 7.62 cm durante todo el año excepto durante los dos periodos de vedas establecidos para el camarón, donde se restringe su uso y cambian a la malla de 8.89 cm.

La captura de ejemplares inmaduros durante todo el periodo de muestreo no nos permitió establecer la talla de primera madurez, lo que sugiere que el uso de redes de enmalle en esta zona tiene sus efectos negativos sobre la captura de individuos que no han contribuido genéticamente a las poblaciones de peces presentes en el sistema. Estos resultados coinciden con lo encontrado por Castillo (2004) y Robles (2004) en el Golfo de Chiriquí, quienes encuentran que la mayoría de los individuos capturados estaban inmaduros, mientras que los ejemplares maduros presentaron tallas superiores a los 50 cm de longitud total.

Este comportamiento permite inferir que al igual que *L. argentiventris*, *L. colorado* no se reproduce en la zona estuarina, pues a pesar de encontrar individuos con tallas superiores a las reportadas como tallas de primera madurez para otras especies del mismo género (Rojas 1997b, Rocha -Olivares 1998, Pacheco y Rodríguez 1999, Santamaría- Miranda *et al* 2003, Rojas *et al.* 2004) estos no fueron encontrados con gónadas en avanzado estado de madurez. En este mismo sentido Rojas, (1997a) sugiere que los lutjanidos juveniles dependen de las zonas estuarinas asociadas a áreas de manglar como su lugar de cría, alimentación, y protección y que las

actividades reproductivas pueden estar asociadas a otros tipos de hábitat. Según Martínez-Andrade (2003) tanto *L. argentiventris* como *L. colorado* son especies estuario -dependientes a diferencia de *L. guttatus* y *L. peru* quienes son frecuentes en zonas alejadas de la costa, asociadas a sustratos rocosos y a salinidades altas.

Según Rojo –Vásquez *et al.* (1997), la variación de la composición específica de la captura con redes de enmalle depende de la capturabilidad de cada especie, que se relaciona con su disponibilidad, accesibilidad y vulnerabilidad, aspecto relacionado con las condiciones fisiológicas de los individuos, con sus movimientos migratorios y con las características del medio ambiente.

4.5. DISTRIBUCIÓN

4.5.1. CORVINAS

El Golfo de Montijo esta sujeto a variaciones estacionales determinadas por el régimen de precipitación, que determina en gran medida los regimenes de salinidad, temperatura y oxígeno disuelto. Estas tres variables fueron consideradas en nuestro trabajo de las cuales la salinidad corresponde a uno de los parámetros ambientales que más influye en la distribución de los organismos marinos en las zonas tropicales (León, 1973). En las corvinas, *C. albus* y *C. squamipinnis* toleran una amplia variación de salinidad, a diferencia de *C. phoxocephalus* que fue capturada en un ámbito más estrecho de variación, sin embargo, las tres especies coexisten en un ámbito de 10 - 28 ups. Vega *et al.* (2004) señalan que *C. phoxocephalus* presenta una distribución amplia, capturada desde la desembocadura de los esteros hasta la zona externa del Golfo, con mayores capturas hacia puntos alejados de la influencia de agua dulce, generalmente asociada a salinidades medias y altas entre 20-30 ups. Similar a este comportamiento, Mariscal (2002), en México señala que *C. phoxocephalus* es más abundante en zonas expuestas desde la

parte media- externa a profundidades de 60-80 m. Araya (1984), en el Golfo de Nicoya, Costa Rica cataloga a esta especie como estenohalina al presentar poca tolerancia a las variaciones en la concentración de sales, asociadas generalmente a aguas de mayor salinidad. En este mismo sentido León (1973), para la misma zona indica que esta es una especie infrecuente en la parte media- interna del Golfo de Nicoya con una aparición del 10 al 19 %.

C. squamipinnis y *C. albus* se les encontró desde aguas casi dulces hasta salinidades de 30 ups. Los ejemplares de *C. squamipinnis* estuvieron representados tanto por juveniles como por adultos con avanzado grado de maduración. Estos resultados difieren parcialmente de los obtenidos por Vega *et al.* (2004), quienes encuentran que su distribución se ubica en dependencia de la temporada, entre la boca de los esteros y la parte externa del Golfo y que raramente se le encuentra dentro de los esteros, por lo cual las mayores capturas se obtienen hacia zonas abiertas en una amplitud de salinidad de 20-28 ups. Para el Golfo de Nicoya, Costa Rica esta especie se ubica fundamentalmente hacia la parte media- interna, correspondiente a bajas salinidades y es catalogada como especie común con una frecuencia de aparición del 50 % al 89 %. (León, 1973 y Araya, 1984). León (1973) establece el término de la “Comunidad de Sciaenidae” a esta zona del Golfo, por ser la familia más numerosa en cuanto a números de especies, al número de individuos y a la mayor biomasa.

Según Vega (2004), *C. albus* se encuentra en salinidades que varían entre 5 –26 ups, asociadas fundamentalmente a la zona interna de los esteros y que presenta según la época del año un movimiento interno asociado a los flujos de mareas. Por su parte Araya (1984), indica que esta especie se encuentra preferentemente en aguas poco profundas y de baja salinidad y que por la gran cantidad de peces juveniles en esta zona parece indicar que esta especie desova en lugares poco salinos. Contrario a esto, nuestros resultados indican que las tallas capturas para *C.*

albus son similares e inclusive más grandes que las capturadas para *C. squamipinnis* y *C. phoxocephalus*, sin embargo, no fue posible observar gónadas maduras en los individuos capturados en el Golfo. Esta especie no apareció en los muestreos realizados en la zona media – externa, ni es común en las capturas hechas por los pescadores artesanales de la zona. Situación que puede estar relacionada con la talla de primera madurez, la cual alcanza aproximadamente 25 a 35 cm superior a la de sus congéneres, por lo que se infiere que esta se incorpora al reclutamiento pesquero antes de reproducirse, produciendo así una merma en la población de esta especie.

4.5.2. PARGOS

Al igual que las corvinas, los pargos presentan una amplia distribución en el Golfo, con respecto a la salinidad, su captura desde valores de uno a 28 ups refleja su tolerancia a las variaciones y al estrés que se produce en estos ambientes (Spach *et al.* 2004, Ramos- Miranda *et al.* 2005). Vega (2004), reporta que *L. argentiventris* fue capturada entre salinidades de 0-26 ups, asociado a la parte interna hacia pequeños esteros.

L. argentiventris, al igual que *L. colorado* son las especies de pargos más frecuentes en el Golfo de Montijo, asociados a diferentes tipo de ambientes (fango, piedras, manglares), similar a lo reportado por Vega *et al.* (2004) y con otros autores para zonas similares (Jiménez 1994, Hernández- Rauda y Aldegunde 2002), sin embargo, estas especies no constituyen un aporte importante en cuanto a volumen, tallas y pesos, pues su aparición en las capturas no es significativa. Según Rojas (2004), *L. argentiventris* se encuentra en los esteros como juveniles, moviéndose hacia aguas más profundas cuando alcanzan mayor tamaño, alegan además que las primeras etapas de su vida se encuentran en el manglar, esteros o zonas rocosas de la costa, ya

que estos le ofrecen protección contra grandes predadores y alimento para moverse después más afuera una vez que crecen.

El presente estudio refleja que casi todos los ejemplares de *L. argentiventris* capturados estaban inmaduros o en proceso de maduración, correspondientes a ejemplares juveniles, en contradicción con lo reportado por Vega *et al.* (2004), quienes reportan que la mayoría de los individuos capturados estaban maduros, sin embargo, se coincide en que también se encuentran estadios inmaduros, pues reportan una talla promedio de 26.24 cm con una amplitud de 10.9 – 58 cm. Esta talla mínima corresponde a muestreos realizados con redes de arrastre en los esteros del Golfo y tallas por encima de 20 cm corresponden a redes de enmalle.

Es ampliamente conocido que la diferencia de tallas promedio de captura en diferentes lugares y a diferentes profundidades argumenta más la eventual distribución batimétrica por tallas de esta especie y otras que utilizan el manglar como zona de cría y protección (Gutierrez 1990, Jiménez 1994, Rojo- Vásquez 1997, Rojo- Vásquez 1999, Santamaría- Miranda *et al.* 2003). Otro aspecto importante a considerar en cuanto al uso de los manglares y zonas estuarinas por los lutjánidos como juveniles esta dado por la abundancia, diversidad de hábitat, disponibilidad de alimentos, protección y alta productividad (D'Croz y Kwiecinski 1980).

L. colorado exhibe un comportamiento similar al observado para *L. argentiventris*, pues fue encontrado en un ámbito de variación de la salinidad entre 8 – 28 ups, movilizándose en diferentes hábitat en la parte interna del estuario. Vega *et al.* (2004), encuentran a esta especie asociada a zonas estuarinas bordeadas por manglares y en zonas costera alejadas de la influencia de agua dulce.

Pérez (2004), señala que la distribución espacial de los peces es sensitiva a los factores ambientales, principalmente a la salinidad en ambientes estuariales y la profundidad, la

temperatura, turbidez y algunos componentes del hábitat como la composición de la comunidad bentónica y el tipo de sustrato también influyen dicha organización.

Existen una serie de mecanismos que pueden influir en la distribución de los peces dentro de los sistemas costeros y estuariales, por consiguiente en la estructuración de los patrones espaciales y temporales. Se considera que los patrones a gran escala en la distribución de los organismos, resultan primariamente de las respuestas de las especies a sus ambientes físicos, porque las variables abióticas dominantes son consideradas filtros fisiológicos que juegan un rol vital en la estructuración de las comunidades. Los factores abióticos pueden fijar el marco de la comunidad, mientras que las interacciones bióticas redefinen el patrón de distribución dentro de cada marco (Menge y Olson 1990, Pérez 2004).

5. LINEAMIENTOS SOBRE EL MANEJO DE LAS PESQUERÍAS EN EL GOLFO DE MONTIJO.

El desconocimiento sobre aspectos biológicos – pesqueros de los recursos explotados en el Golfo de Montijo constituye uno de los mayores problemas al momento de evaluar la explotación de los recursos y hacer algún tipo de aproximación respecto a los cambios ocurridos en las poblaciones por su mayor demanda o alteraciones del ecosistema. Este trabajo forma parte de un proyecto más amplio: “Evaluación de los recursos pesqueros en el Golfo de Montijo: Fase II”. En este sentido incluye otros aspectos importantes para poder entender la dinámica de las poblaciones de organismos explotados en dicho sistema, de modo que se pueda tener una visión integral de dichos recursos y de los usuarios de los mismos.

Es importante a la hora de establecer medidas correctivas y de control, involucrar a la comunidad usuaria del recurso de manera que todas las partes involucradas aporten y se concienticen en la necesidad de llevar a la sostenibilidad de los recursos. Sin embargo, el establecimiento de cualquier medida tendiente a la conservación y protección de recursos debe estar sustentado sobre una base científica que determina los parámetros biológicos que rigen el comportamiento y dinámica de los recursos objeto de explotación dentro del ecosistema.

Para el Golfo de Montijo, la actividad pesquera ejerce gran influencia sobre el sistema, pues son muchos los usuarios de estos recursos, donde se lleva acabo una pesquería multiespecífica, con diferentes fines (subsistencia, comercial), por lo que cualquier análisis biológico- pesquero debe evaluar los recursos sobre los cuales se dirige el esfuerzo pesquero.

Los estudios de evaluación de las pesquerías y comparativos a mediano y largo plazo podrían ayudar a determinar los efectos que la pesca artesanal ejerce sobre la distribución y

abundancia de estadios juveniles de peces de importancia comercial, así como su repercusión en las poblaciones de adultos.

De acuerdo con la biología básica de pargos en el Golfo de Montijo se obtiene en ambos periodos de estudios información relevante respecto a su ecología que permite hacer algunas inferencias respecto a esto. En cuanto a la alimentación, por ejemplo, permanecen las tendencias sobre el consumo de determinados grupos (Cuadro N° 4). Aspecto interesante, pues la diversidad del recurso alimentario dentro de las zonas estuarinas puede verse afectada por diferentes actividades, principalmente por los problemas de contaminación. Según Jhonson (2005), la presencia de coliformes fecales en la desembocadura del río San Pedro y Puerto Mutis, sugiere la presencia de heces fecales humanas y de animales descargadas de manera directa e indirectamente al sistema.

En cuanto a la reproducción, la captura de *L. argentiventris*, *L. colorado* y *C. phoxocephalus* sólo como juveniles y en proceso de maduración en las zonas de esteros y de manglar sugiere que su presencia en este ecosistema está relacionada fundamentalmente con su uso como zona de cría, alimentación y protección, por lo que la pesca que se lleva a cabo en dichas zonas constituye una amenaza al sostenimiento de las poblaciones, ya que extrae del sistema ejemplares que no se han reproducido por primera vez. Adicionalmente, la biología reproductiva de esta especie es poco conocida y los trabajos existentes son contrastantes en cuanto al establecimiento de una talla mínima reproductiva (Cuadro N° 5), por lo cual se sugiere el desarrollo de estudios más detallados que incluyan muestreos en la zona externa del Golfo para comparar el comportamiento reproductivo de estas especies.

CUADRO N°4. ENTIDADES ALIMENTARIAS ENCONTRADAS EN LOS ESTÓMAGOS DE LAS ESPECIES DE MAYOR VALOR COMERCIAL EN GOLFO DE MONTIJO. AÑOS 2003-2004 Y 2005-2006.

Especie	Peces	Camarones	Cangrejos	moluscos	Otros
Corvinas					
<i>C. phoxocephalus</i>	Sciaenidae - <i>Bairdiella ensifera</i> Clupeidae ** Engraulidae ** Carangidae ** Ariidae* Dasyathidae *	Penaeidae **			
<i>C. squamipinnis</i>	Engraulidae Clupeidae - <i>Opisthonema medirastre</i> Carangidae Ariidae Sciaenidae **	Penaeidae - Peneidos - <i>Xiphopenaeus riveti</i> Alpheidae*	Portunidae Grapsidae Digeridos *	Calamar*	Esquila *
<i>C. albus</i>	Scaenidae ** - <i>Bairdiella larimus</i> Ariidae - Arius Engraulidae Clupeidae **	Penaeidae ** - Peneidos - <i>Trachypenaeus byrdi</i> Palemonidae	Digeridos*	Calamar **	Esquila* Isópodos *
Pargos					
<i>L. argentiventris</i>	Engraulidae Clupeidae Paralichthyidae Ariidae*		Portunidae Calapidae Grapsidae** Gecarcinidae*		Poliquetos * Esquilas * Anomuros *
<i>L. colorado</i>	Diodonthidae		Ocypodidae Portunidae ** Xanthidae ** Raninidae *		

* Entidades alimentarias identificadas en los estómagos analizados en el 2003-2004

** Entidades alimentarias comunes en los estómagos analizados en ambos periodos (2005-2006)

CUADRO N° 5. LARGO TOTAL Y PESO PROMEDIO, MÍNIMOS Y MÁXIMOS, INTERVALOS CON MAYOR FRECUENCIA DE TALLAS CAPTURADAS Y REPRODUCCIÓN DE LOS PARGOS EN EL GOLFO DE MONTIJO. AÑO 2003-2004 Y 2005-2006.

Especie	LT promedio (mín y máx) (cm)	Tallas de mayor frecuencia (cm)	Peso promedio (g) (mín y máx)	Peso de mayor frecuencia (g).	L ₅₀	Periodo reproductivo
2003-2004						
<i>L. argentiventris</i>	26.24 10.9-58	22 - 26	341.1 58-2968	175-325	-	Todo el año
<i>L. colorado</i>	34.7	-	828.5	-	-	Todo el año
2005-2006						
<i>L. argentiventris</i>	29.73 21-43.3	25-30	393.15 134.6-1202.9	200-400	-	-
<i>L. colorado</i>	45.41 24.5-70	25-35	1718.23 204-5902	200-600	-	-

En el caso de las corvinas, el hecho de que *C. squamipinnis* se reproduce tanto en la parte interna como externa del Golfo y en tallas comercialmente explotadas sugiere que esta especie contribuye al pool genético de su población, lo cual se ve reflejado en las capturas artesanales, pues es la que representa el mayor volumen dentro del grupo de corvinas de mayor importancia comercial en el Golfo.

En el caso de *C. albus* constituye un problema serio en las pesquerías, ya que en los resultados obtenidos en ambos periodos de muestreo no se logró obtener individuos maduros aún a pesar de contar con tallas cercana a la máxima establecida por Fisher *et al.* (1995). Campos (1992), señala que esta especie alcanza su primera madurez a los 65 cm de longitud total, si la comparamos con sus congéneres quienes la obtienen en tallas 30 cm inferiores a esta (Cuadro 6).

CUADRO. N° 6. LARGO TOTAL Y PESO PROMEDIO, MÍNIMOS Y MÁXIMOS, INTERVALOS CON MAYOR FRECUENCIA DE TALLAS CAPTURADAS Y REPRODUCCIÓN DE LAS CORVINAS EN EL GOLFO DE MONTIJO. AÑO 2003-2004 Y 2005-2006.

Especie	LT promedio (mín y máx) (cm)	Tallas de mayor frecuencia (cm)	Peso promedio (g) (mín y máx)	Peso de mayor frecuencia (g).	L ₅₀	Periodo reproductivo
2004-2005						
<i>C. squamipinnis</i>	39.62 (22-82)	36-48	575.7 (87.2-4912)	400-600	31-33	Diciembre
<i>C. phoxocephalus</i>	37.2 (20.6-46.2)	32.5-40	620.8 (89.9-1094)	400-600	32-33.9	Octubre – febrero
<i>C. albus</i>	39.2 (28-55)	34-44	529.8 (192.8-1313)	400-500	-	Diciembre *
2005-2006						
<i>C. squamipinnis</i>	39.1 (19-53)	35-45	536.7 (59.6-1172.2)	400-800	34.1-36	Febrero y julio
<i>C. phoxocephalus</i>	35.5 (15.8-48.1)	30-40	416.74 (60.5-1139.2)	200-500	-	-
<i>C. albus</i>	43.8 (26.5-101.9)	35-45	951 (148.7-9080)	300-700	-	-

* Con base en poco individuos maduros

Basándonos en las artes de pesca utilizadas en la zona, las corvinas son capturadas con redes de enmalle de 7.62 cm y 8.89 cm que en promedio capturan tallas de 38 y 42 cm, respectivamente, lo que nos permite puntualizar que la extracción de esta especie en la actualidad corresponde a individuos que no se han reproducido por primera vez. De allí su poca representatividad en las capturas, lo que sugiere que su población se encuentra sobreexplotada, por lo cual el establecimiento de medidas de control en cuanto a aumentar la luz de malla permitida actualmente y la definición de áreas sobre las cuales no se deben utilizar, o sea veda para sitios de conservación y protección de los juveniles, que garantizaría mantener los diferentes grupos de edades de las especies.

Santamaría y Chávez (1999), consideran que en la evaluación del componente biológico-pesquero y la estrategia de explotación de recursos, se necesita contar con una buena representatividad de las tasas de cambios de los números de individuos en la población debidas a

la pesca de manera que se logre el objetivo común en el manejo de pesquerías que constituye el rendimiento máximo a largo plazo, aspecto que sentaría las bases para implementar una estrategia de administración de la pesquería y evaluar los cambios producidos en la población y en los factores socio- económicos.

Este objetivo común permitiría evaluar la situación actual de las poblaciones y diagnosticar los posibles cambios y las tendencias sobre el equilibrio a largo plazo a fin de evitar riesgos de sobreexplotación del recurso, pues hay que considerar además, que en el manejo de las pesquerías se necesita de una evaluación constante y sistemática de todos los componentes biológicos pesqueros para ir adecuando las medidas en función de los cambios producidos en el tiempo

Cochrane *et al.* (1998), determinan que en el manejo de las pesquerías, la ausencia de estrategias a mediano y largo plazo por parte de los administradores del recurso constituye uno de los mayores problemas, sin embargo, se logra mayores resultados cuando dichas estrategias involucran la participación activa de los usuarios del recurso, ya que finalmente cualquier medida adoptada tiene sus efectos directos sobre estos.

Podemos puntualizar que para potenciar la eficacia de los planes de manejo de las pesquerías es fundamental desarrollar investigaciones sobre captura por unidad de esfuerzo, mortalidad natural, crecimiento, reclutamiento y distribución de edades, a fin de contar con la información necesaria para mayor efectividad de cualquier medida de control con miras a lograr el uso sostenible del recurso que es el fin último que se persigue.

6. CONCLUSIONES

La existencia de dos periodos de muestreos 2003-2004 y 2005-2006 y el contraste de dos zonas diferentes en cuanto a variables físico –químicas permite establecer lo siguiente:

- De las corvinas del género *Cynoscion* en el Golfo de Montijo, *C. albus*, *C. squamipinnis* y *C. phoxocephalus* son especies “usuarias” importantes de las zonas estuarinas y de manglar.
- *C. albus* es poco frecuente en las capturas artesanales tanto de la parte interna como la parte media-externa, lo que sugiere que su poca representatividad en las capturas puede estar relacionada con una merma de las poblaciones como consecuencia de la extracción del recurso antes de su primera madurez gonadal.
- El uso de redes de enmalle en los esteros y en manglar representa una amenaza constante que a corto o largo plazo tendrá efectos negativos sobre la estabilidad de las especies que sostienen las pesquerías en el Golfo. En el caso de malla de 7.62 cm y 3.5 captura corvinas con tallas promedios de 38 y 42 cm de longitud total, lo cual es preocupante para *C. albus* quien obtiene su primera madurez por encima de 65 cm.
- Sólo *C. squamipinnis* se reproduce tanto en la zona interna como externa del Golfo, mientras que *C. phoxocephalus*, aparece como juvenil en los manglares y zona interna del Golfo, no se reproduce en los manglares, por el contrario los utilizan para la cría, alimentación y protección y su reproducción se lleva a cabo en la parte media externa del Golfo.
- La mayor intensidad del periodo reproductivo de las corvinas tiene lugar hacia finales de temporada lluviosa e inicio de la temporada seca con reproducción continua durante todo el año, aún para ejemplares con poca representatividad de individuos maduros.

- En ambos sexos la L_{50} para *C. squamipinnis* se estimó en 34-36 cm, con hembras maduras desde los 28 cm y machos maduros a los 32 cm de longitud total.
- La alimentación de las corvinas esta dominada fundamentalmente de peces, a diferencia de los pargos quienes muestran preferencias por los crustáceos.
- De los pargos, *L. argentiventris* y *L. colorado*, utilizan los manglares para alimentarse, refugiarse y como zona de cría. No se encontraron adultos en condición reproductiva de estas especies en los manglares.
- Debido a que los pargos y las corvinas se encuentran en estuarios y manglares como juveniles o pre adultos, el uso de trasmallos en dichas zonas repercute de manera negativa en las poblaciones de estas especies, pues no permite la reproducción de las mismas, ya que se les pesca antes de que se reproduzcan. Sólo *C. squamipinnis* logra reproducirse de manera importante en los manglares y el efecto de los trasmallos sobre esta especie es menos perjudicial comparada con las otras especies de pargos y corvinas.

7. RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados para ambos periodos de muestreo existen algunas alternativas apremiantes que debieran considerarse como parte de un plan de manejo de las pesquerías en el Golfo de Montijo:

- Establecer tallas mínima de captura, fundamentalmente para las especies de mayor explotación comercial por su valor en el mercado de consumo, de manera que se asegure que el 50 % de los individuos hayan desovados al menos una vez.
- Se recomienda eliminar el uso de trasmallos en la parte interna del Golfo, a fin de evitar la captura de juveniles y pre-adultos que no han alcanzado su primera maduración gonadal .
- Desde el punto de vista socio -económico, la búsqueda de alternativas al esfuerzo pesquero sobre dicha zona garantiza minimizar la presión que actualmente se ejerce, pues son muchos los sectores empobrecidos en la zona costera y que dependen enteramente de la actividad pesquera para la subsistencia, por lo que cualquier medida de regulación afectara sus intereses.
- Es importante establecer una zonificación del sistema “Golfo de Montijo”, dicha zonificación debe incluir áreas vedadas a la pesca, de tal suerte que permita que las especies puedan completar sus ciclos biológicos.

8. LITERATURA CITADA

- Adames P. & Beleño, F. 1992. Estudios de la abundancia y determinación taxonómica de las especies de peces comerciales del Pacífico Veraguense. Tesis de Licenciatura. Universidad de Panamá.
- Aguilar B. & G. González- Sansón. 2002. Ecología de la ictiofauna costera en la zona adyacente a la desembocadura del Río Almendares (La Habana, Cuba). 1. Distribución espacial de la abundancia y la diversidad. Rev. Invest. Mar. 23(1): 3-14.
- Allen, G. R. 1995. Lutjanidae. P 1231-1243. In Fisher *et al.* (eds). Guía para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Volumen III Vertebrados- Parte 2. Roma, FAO. 1747. p.
- Allen, G.R. & D. R. Robertson. 1994. Fishes of the Tropical Eastern Pacific. University of Hawaii. Honolulu. Hawaii. 332 p.
- ANAM. 2000. Primer informe de la riqueza y estado actual de la biodiversidad de Panamá. 187 p
- Aparicio O. y R. Quintana, 1997. Alimentación natural de los peces del Golfo de Montijo, Provincia de Veraguas. Tesis de licenciatura. Universidad de Panamá. 96 p.
- Araya, H.A. 1984. Los sciaenidos (corvinas) del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 32(2): 179-196.
- Arellano- Martínez, M., Rojas- Herrera, A. García- Domínguez, F., Ceballos –Vásquez, B. & M. Villarejo-Fuerte. 2001. Ciclo reproductivo del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) en las costas de Guerrero, México. Rev. Biol. Mar. y Ocean. 36(1):1-8.
- Ayala-Pérez. L. A., Ramos M. J. & D. Flores. 2003. La comunidad de peces de la Laguna de términos: estructura actual comparada. Rev. Biol. Trop. 51: 783-794.
- Baltzl D.M. & CamposM, J. A. 1996. Hydrophone identification and characterization of *Cynoscion squamipinnis* (Perciformes: Sciaenidae) spawning sites in the Golf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 44(2):743-751.
- Bussing, W.A. & M.I. López S. 1993. Peces Demersales y Pelágicos Costeros del Pacífico de Centro América Meridional. Guía Ilustrada. Publicación Especial de la Rev. Biol. Trop. 163 P.
- Bussing, W.A. 1987. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Ied. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 271 p.
- Cadima, E. L. 2003. Manual de evaluación de recursos pesqueros. FAO Documento Técnico. No. 393 Roma. FAO. 162 p.

- Cámara A. R., Díaz del Olmo F., Martínez Batlle J.R., Moron M., María del C., Gómez-Ponce C., Tabares E. & A. J. Vega. 2004. Directrices de gestión para la conservación y Desarrollo Integral de un Humedal Centroamericano. Golfo de Montijo (litoral del Pacífico, Panamá). FUNDACIÓN DEMUCA-MEF-ANAM. 299 p.
- Campos, J. & A. Corrales, 1986. Preliminary results on the trofic dinamic of the Gulf of Nicoya. An. Inst. Cien. del Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Contribuciones Científicas del CIMAR, Vol. III.
- Campos, J. 1992. Estimates of length at first maturity in *Cynoscion* spp. (Pisces: Sciaenidae) from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 40 (2): 239-241.
- Campos, J. A., B. Burgos & C. Gamboa. 1984. Effect of shrimp trawling on the commercial ichthyofauna of the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 32 (2). 203 – 207.
- Castillo H. 2004. Análisis comparativo sobre el crecimiento, dieta y reproducción de *Lutjanus colorado* en Puerto Pedregal, Provincia de Chiriquí. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá. 71 p.
- Chavance, P. 1983. Ecología, Biología y dinámica de las poblaciones de *Bairdiella Chrysoura* En la Laguna de Términos, Sur del Golfo de México (Pisces: Sciaenidae). Anales de Ciencias del Mar. UNAM.
- Chavarría J.B. 1999. La pesquería artesanal del Golfo de Nicoya: Un enfoque estadístico pesquero. Simposio: 20 años de investigación: Centro de investigación en ciencias de mar y Limnología, CIMAR 1979-1999. Universidad de Costa Rica 29 p.
- Chiappa-Carrara X., Rojas-Herrera A. & M. Mascaró. 2004. Coexistencia de *Lutjanus peru* y *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en la Costa de Guerrero, México: relación con la variación temporal en el reclutamiento. Rev. Biol. Trop. 52(1): 177-185.
- Chicas B., F. 1995. Distribución, diversidad, y dinámica poblacional de la ictiofauna comercial de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe, Puntarenas, Costa Rica. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica. 111 p.
- Cochrane K.L., Butterworth D.S., De Oliveira J. y B. A. Roel. 1998. Reviews in Fish Biology And Fisheries. 8: 177-214.
- Criales- Hernandez M., Arteaga E. & L. Manjares. 2003. Distribución espacio-temporal y tallas de las larvas de tres especies de lutjánidos en el área norte del Caribe colombiano. Rev. Acad. Coloma. Cienc. 27(102): 85-91.
- Cruz – Romero, M. Chávez E.A., Espino E. & A García. 1996. Assessment of a snapper complex (*Lutjanus* spp.) of the eastern tropical Pacific. En: Rojas P.A., Gutiérrez C.F., Puentes V., Villa A.A. & E.A. Rubio. 2004. Aspectos de la biología y dinámica poblacional

del pargo coliamarillo *Lutjanus argentiventris* en el Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia. *Investig. Mar. Valparaíso* 32(2): 23-36.

D'Croz L. & B. Kiwiecinski. 1980. Contribución de los manglares a las pesquerías de Panamá. *Rev. Biol. Trop.* 28(1): 13-29.

Del Monte-Luna P., Moncayo-Estrada R. & Sánchez- González S. 2001. Determinación de la especie objetivo en la captura comercial en La Cruz de Huanacastle, Nayarit, México, durante el periodo de 1987 - 1997. *INP. SAGARPA. México. Ciencia Pesquera.* 15: 127-129.

Díaz-Ruiz, S., Cano-Quiroga E, Aguirre-León A., R. Ortega- Barnal. 2004. Diversidad, abundancia y conjuntos ictiofaunísticos del Sistema lagunar-estuarino Chantuto-Panzacola, Chiapas, México. *Rev. Biol. Trop.* 52(1): 187-199.

FAO 1999. La contribución de la ciencia al manejo costero integrado. Grupo de expertos. OMI/FAO/UNESCO-COI/OMM/OMS/OIEA/ Naciones Unidas/ PNUMA sobre los aspectos científicos de la protección del medio marino (GESAMP). 94 p.

Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter & V. H. Niem. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro – oriental. *Vertebrados* 3(2): 1427-1528.

Funes M.E. & I.M. Matal. 1989. Estudio de la reproducción y alimentación de la “pargueta” *Lutjanus argentiventris* (Lutjanidae), en los Cóbanos, Departamento de Sonsonate, El Salvador, Centroamérica. Tesis de Licenciatura. Departamento de Biología, Universidad de El Salvador. 65p en Jiménez 1994.

García- Cagide, A. C. & B.V. Koshelev. 1994. Reproducción. En (Ed) *Ecología de los peces marinos de Cuba.* (187-262). México: Academia de ciencias de Cuba, instituto de Oceanología y Centro de investigaciones de Quintana Roo.

González A., Mendoza, J., Arocha, F. & A. Márquez. 2003. Selectividad de la red de enmalle sobre la curvinata de río, *Plagioscion squamosissimus* en el Orinoco medio. *Zootecnia Trop.* 21(4): 371-382.

González L.W., Eslava N. & J. Suniaga. 2000. Descripción y análisis de la pesquería de altura del pargo en Venezuela. *Boletín del centro de investigaciones Biológicas.* 34(3): 332-361.

Guevara C., E., Bosch A., Suárez R. & R. Lalana. 1994. Alimentación natural de tres especies de pargos (Pisces: Lutjanidae) en el Archipiélago de los Canarreos, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 15(4)

Gutiérrez V., R. 1990. Tasas de crecimiento, mortalidad, reclutamiento, rendimiento y biomasa relativos por recluta de *Lutjanus peru* (Perciformes: Lutjanidae) en el Pacífico Noroeste de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 38(2B): 441-447.

Hernández-Rauda R. & M. Aldegunde. 2002. Changes in dopamine, norepinephrine and serotonin levels in the pituitary, telencephalon and hypothalamus during gonadal development of male *Lutjanus argentiventris* (Teleostei). Mar. Biol. 141: 209-216.

Hovgard, H, & H. Lassen. 2006. Manual on estimation of selectivity for gillnet and longline gears in abundance surveys. FAO. Fisheries Technical Paper.No. 397.Rome, FAO.2000. 84 p.

Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. J. Fish Biol. 17: 411-429.

Jhonson, A. 2005. Estudios de contaminación en el ecosistema Golfo de Montijo- Río San Pedro, Veraguas, Panamá. Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica de Panamá.

Jiménez, J. A. 1994. Los manglares del Pacífico centroamericano. Editorial fundación UNA. Costa Rica. 336 p.

León P. E. 1973. Ecología de la ictiofauna del estuario de Nicoya, Costa Rica, un estuario tropical. Rev. Biol. Trop. 21(1): 5-31.

Lowe- McConell. 1979. Ecological aspects of seasonality in fishes of tropical water. Zoological Society. 44: 219-241.

Macchi, G. 1997. Reproducción de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) del sector Rioplatense. Su relación con los gradientes horizontales de salinidad. Rev. Invest. Des. Pesq. Nº 11 73 – 94.

Manjarrés L., García C. & A Acero. 2001. Caracterización Ecológica de las asociaciones de peces demersales del Caribe Colombiano Norte, con énfasis en los pargos (Lutjanidae). Bol. Invest. Mar. Cost. 30: 77-107.

Marcano L. & J. Alió. 2001. Aspectos reproductivos de la tronquilla (*Cynoscion jamaicensis*) en la costa norte de la Península de Paria, Estado Sucre, Venezuela. Zootecnia Trop. 19(3): 371-392.

Mariscal R., J., 2002. Variabilidad espacio temporal de la estructura de las asociaciones de peces demersales de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco, México. Bol. Centro de Inv. Biol.. 36 No 1 26-56.

Martínez- Andrade F. 2003. A comparison of life histories and ecological aspects among snappers (Pisces: Lutjanidae). Tesis doctoral. Universidad Autónoma Metropolitana. 194 p.

Mendoza J. & Amores G. 1997. Peces del Golfo de Montijo: Diversidad y abundancia de las especies capturadas en la pesca artesanal. Tesis de Licenciatura. Universidad de Panamá. 43 p.

- Mug-Villanueva, M., Gallucci, V. F. & L. Han-Lin. 1994. Age determination of corvina reina (*Cynoscion albus*) in the Golfo of Nicoya, Costa Rica, based on examination and analysis of hyaline zones, morphology and microstructure of otoliths. *Journal of Biology*. 177-191
- Pacheco, R. & C. Rodríguez. 1999. Contribución al conocimiento de la biología pesquera del pargo rojo (*Lutjanus peru*) del Pacífico de Panamá. *Scientia*. 14(1): 17-38.
- Pérez M. 2004. Estructura y dinámica de las asociaciones ícticas demersales costeras (34°-41° S), e influencia ambiental sobre su estructuración espacial. INFORME TECNICO. INIDEP. 64. 32 p.
- Ramos- Cruz, S. 2001. Evaluación de la pesquería del huachinango *Lutjanus peru* en la zona costera de Salina Cruz, Oaxaca, México, durante 1995. INP. SAGARPA, México. Ciencia Pesqueras. N° 15.
- Ramos-Miranda J., Quiniou L., Flores-Hernández D., Do-Chis T., Ayala-Pérez L. & A. Sosa-López. 2005. Spatial and temporal changes in the nekton of the Terminos Lagoon, Campeche, Mexico. *Journal of fish Biology* 66: 513-530.
- Robertson D. & G. Allen 2002. Shorefishes of the tropical eastern Pacific: an information system, Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- Robles C., A. R. 2004. Análisis comparativo sobre el crecimiento, dieta y reproducción de *Lutjanus colorado*, producto de la pesca artesanal en el Golfo de Chiriquí. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá. 50 p.
- Rocha-Olivares A. 1998. Age, growth, mortality, and population characteristics of the Pacific red snapper, *Lutjanus peru*, off the southeast coast of Baja California, Mexico. *Ishery Bulletin*. 96(3): 562-574.
- Rojas- Herrera A.A., Mascaró M. & X. Chiappa- Carrara. 2004. Hábitos alimentarios del huachinango (*Lutjanus peru*) y del flamenco (*Lutjanus guttatus*) (Pisces: Lutjanidae) en la Costa de Guerrero, México. *Rev. Biol. Trop.* 52: 163-170.
- Rojas J.R., Maravilla E. & F. Chicas B. 2004. Hábitos alimentarios del pargo mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en los Cóbano y Puerto La Libertad, El Salvador. *Rev. Biol. Trop.* 52(1): 163-170.
- Rojas M. J.R. 1997b. Fecundidad y época reproductiva del pargo mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44 (3)/ 45 (1): 477-487.
- Rojas M., J. R. 1997. Dieta del “pargo colorado” *Lutjanus colorado* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 45(3): 1173-1183.
- Rojas, M., J.R. 1997. Hábitos alimentarios del pargo mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44(3)/45(1):471-476.

- Rojas P.A., Gutiérrez C.F., Puentes V., Villa A.A. & E.A. Rubio. 2004. Aspectos de la biología y dinámica poblacional del pargo coliamarillo *Lutjanus argentiventris* en el Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia. *Investig. Mar. Valparaíso* 32(2): 23-36.
- Rojo- Vázquez, J., Arreguín- Sánchez, F., & E. Godínez- Domínguez. 2001. Fishing power, efficiency and selection of gillnets for the shortfin grunt (*Microlepidotus brevipinnis* Steindachner, 1869), in the southern coast of Jalisco, México. *Rev. Biol. Mar. Ocean.* 36(1): 9-14.
- Rojo Vázquez, J.A. y M. Ramírez R. 1997. Composición específica de la captura de redes de enmalle en Bahía de Navidad, Jalisco, México. *Océanides*, 12 (2): 121-126.
- Rojo- Vázquez, J.A., F. Arreguín-Sánchez, E. Godínez-Domínguez, M. Ramírez-Rodríguez. 1999. Selectividad de redes de enmalle para el pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) y el pargo alazán (*Lutjanus argentiventris*) en Bahía de Navidad, Jalisco, México. *Ciencias Marinas* 25 (1): 145-152.
- Sánchez, A. 1994. Feeding habitats of *Lutjanus apodus* (Osteichthyes: Lutjanidae) in Laguna de Términos, Southwest Gulf of México. *Rev. Invest. Mar.* 15 (2): 125-131.
- Santamaría A. y E. A. Chávez. 1999. Evaluación de la pesquería de *Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) de Guerrero, México. *Rev. Biol. Trop.* 47(3): 571-580.
- Santamaría- Miranda A., Elorduy-Garay J.F., Villalejo-Fuerte M. & Rojas- Herrera A. 2003. Desarrollo gonadal y ciclo reproductivo de *Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) en Guerrero, México. *Rev. Biol. Trop.* 51(2): 489-502.
- Santamaria- Miranda, A., Saucedo- Lozano, M., Herrera-Moreno, M. N. & J. P. Apùn-Molina. 2005. Hábitos alimentarios del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* y del pargo rojo *Lutjanus colorado* (Pisces: Lutjanidae) en el norte de Sinaloa, México. *Revista de Biología y Oceanografía*. 40(1): 33-44.
- Saucedo-Losano M. & X. Chiappa-Carrara. 2000. Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en la costa de Jalisco y Colima, México. *Bol. Centro Invest. Biol.* 34(2): 159-180.
- Saucedo-Losano M., González-Sansón G. & X. Chiappa-Carrara. 1999. Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus peru* (NICHOLS Y MURPHY, 1992) (Lutjanidae: Perciformes) En las costa de Jalisco, México. *Ciencias Marinas*. 25(3): 381-400.
- Sierra L.M. 1997. Relaciones tróficas de los juveniles de cinco especies de pargo (Pisces: Lutjanidae) en Cuba. *Rev. Biol. Trop.* 44(3)/45(1): 499-506.
- Spach H. L., Santos C. Godefroid R.S., Nardi M. & F. Cunha. 2004. A study the fish community structure in a Tidal Creek. *Braz. J. Biol.* 64 (2): 337-351.

Sparre, P. y Venema, S.C. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO. Doc. Téc. Pesca, 306.1, Rev.1, 440 p.

Tores C.A. 1996. Aspectos biológico- pesqueros del pargo planero *Lutjanus argentiventris* (Peters 1869) y reconocimiento sobre la pesca artesanal en el Municipio de Bahía Solano (Chocó-Colombia). En: Rojas P.A., Gutiérrez C.F., Puentes V., Villa A.A. & E.A. Rubio. 2004. Aspectos de la biología y dinámica poblacional del pargo coliamarillo *Lutjanus argentiventris* en el Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia. Investig. Mar. Valparaíso 32(2): 23-36

Torres C., L., A. Santos – Martínez & A. Acero P. 1999. Reproducción de *Bairdiella ronchus* (Pisces: Sciaenidae) en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Rev. Biol. Trop. 47(3): 553-560.

Torres- Lara. 1991. Sinopsis de la dinámica poblacional de cinco especies de la familia Lutjanidae en la Costa de Yucatán. Anales de Ciencias del Mar y Limnología. 11 p.

Váldez- Holguín J. & L.R. Martínez- Córdoba. 1993. Variabilidad de algunos parámetros fisicoquímicos y productividad primaria en la laguna La Cruz, Sonora, México. Rev. Biol. Trop. 41(2): 161-170.

Vega A. J. 2006. Estatus, recomendaciones de uso, normativas y zonificación para la pesca artesanal, basada en la recopilación de la información y trabajo de campo sobre las pesquerías en el Parque Nacional Coiba (PNC) y su área de influencia. Informe parcial. Plan de Manejo del PNC. STRI-UNESCO. 75 p.

Vega A.J. & J. Castillo. 2000. Alimentación natural y reproducción de la familia Lutjanidae en el Parque Nacional Coiba. Universidad de Panamá. Informe de investigación. 19 p.

Vega A.J. 1994. Peces del Golfo de Montijo, Provincia de Veraguas, República de Panamá: Inventario Preliminar. SCIENTIA: 33-38.

Vega, A. J. 2004. Evaluación del recurso pesquero en el Golfo de Montijo. MEF-Cooperación Española. 56 p.

Vega, A. J., Robles, Y., Jordán, L & J. Chang. 2004. Evaluación biológica del recurso pesquero en el Golfo de Montijo. ANAM-ARAUCARIA. 171 p.

Yáñez – Arancibia, A. & P. Sánchez Gill. 1988. Ecología de los recursos demersales marinos. Primera Edición. AGT.- editor, S.A. México DF. 228 p.

Yáñez- Arancibia, A. & Sánchez-Gil, P. 1985. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México. 1. Caracterización ambiental, Ecología y Evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. Publicaciones especiales. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. 191 p.

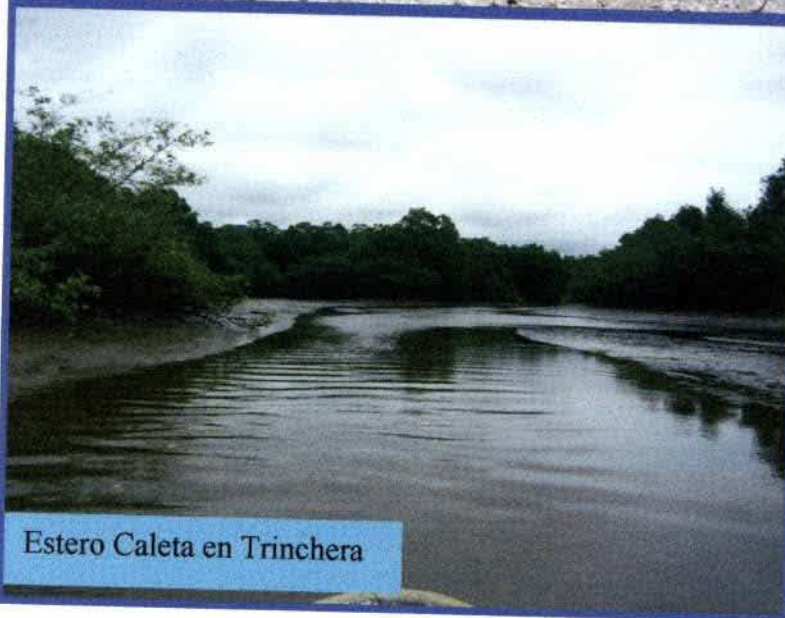
Yáñez- Arancibia, A. 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades nectónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. *Rev. Biol. Trop.*, 26 (1): 191-218

Zar J.H. 1984. *Bioestatistical Analysis*. Second Edition. Prentice-Hall. 718 p.

ANEXOS



Refugio de los pescadores
en Trinchera.



Estero Caleta en Trinchera

METODOLOGÍA DE CAMPO



Preparación de las artes de pesca para iniciar la faena.



Recogida del trasmallo y recolecta de especímenes.

CORVINAS



Cynoscion albus



Cynoscion squamipinnis



Cynoscion phoxocephalus

PARGOS



Extracción de las gónadas y el estómago